

А.Е. Пескин
Д.В. Войцеховский
А.А. Коннов

Современные зарубежные цветные телевизоры: видеопроцессоры и декодеры цветности

Издательство «Радио и связь»



Основана в 1947 году
Выпуск 1227

А.Е. Пескин
Д.В. Войцеховский
А.А. Коннов

Современные зарубежные цветные телевизоры: видеопроцессоры и декодеры цветности

Справочное пособие

Под общей редакцией А.Е. Пескина

Москва
«Радио и связь»
1998

УДК 621.397.2.037.372:621.397.446
ББК 32.97
П 28

Пескин А. Е. и др.
П 28 Современные зарубежные цветные телевизоры: видеопроцессоры и декодеры цветности / А. Е. Пескин, Д. В. Войцеховский, А. А. Коннов; Под общ. ред. А. Е. Пескина. — М.: Радио и связь, 1998. — 228 с.: ил. — (Массовая радиобиблиотека; Вып. 1227).
ISBN 5-256-01340-8.

Подробно рассмотрены микросхемы, выполняющие роль видеопроцессоров и декодеров цветности в современных зарубежных цветных телевизорах.

Приведены структурные схемы, поясняющие работу микросхем, а также принципиальные схемы, иллюстрирующие способы их включения в конкретных моделях зарубежных цветных телевизоров.

Даны сведения, необходимые для успешного ремонта и регулировки телевизоров.

Для подготовленных радиолюбителей.

ББК 32.94

Справочное издание

Массовая радиобиблиотека. Вып. 1227

ПЕСКИН АЛЕКСАНДР ЕФИМОВИЧ
ВОЙЦЕХОВСКИЙ ДМИТРИЙ ВЛАДИМИРОВИЧ
КОННОВ АЛЕКСЕЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ

СОВРЕМЕННЫЕ ЗАРУБЕЖНЫЕ ЦВЕТНЫЕ ТЕЛЕВИЗОРЫ: ВИДЕОПРОЦЕССОРЫ И ДЕКОДЕРЫ ЦВЕТНОСТИ

Под общей редакцией *А. Е. Пескина*

Справочное пособие

Редактор И. Н. Суслова
Техническое, художественное редактирование и компьютерная верстка Л. А. Горшковой
Корректор Т. В. Дземидович

ИБ N 2762

ЛР № 010164 от 29.01.97

Подписано в печать с оригинал-макета 3.12.97. Формат 60x90/8. Бумага офсетная №1. Гарнитура Таймс. Печать офсетная. Усл.печ.л. 28,5. Уч.-изд.л. 30,15. Усл.кр.-отт. 29,5. Тираж 5 000 экз. Изд. № 24007. Зак. № 54 С-033
Издательство «Радио и связь». 101000 Москва, Почтамт, а/я 693
Типография издательства «Радио и связь». 101000 Москва, Почтамт, а/я 693

ISBN 5-256-01340-8

© Пескин А. Е., Войцеховский Д. В., Коннов А. А., 1998

ПРЕДИСЛОВИЕ

Новые модели зарубежной бытовой радиоэлектронной аппаратуры интересуют как специалистов, занимающихся ее разработкой или ремонтом, так и многих радиолюбителей. Интерес к зарубежной телевизионной технике объясняется не только ее прогрессом за рубежом, но и резким увеличением парка зарубежных телевизоров и видеомагнитофонов в нашей стране. Ремонт этой техники производится ограниченным контингентом специалистов и далеко не всегда с высоким качеством. Отсутствие необходимой литературы и технической документации еще больше осложняет дело. Широкий же круг радиолюбителей и владельцев аппаратуры имеет еще меньше сведений, необходимых для ее ремонта и успешной эксплуатации.

Предлагаемая читателю книга посвящена одному из направлений приемной телевизионной техники — видеопроцессорам, декодерам цветности и видеоусилителям, входящим в состав каналов яркости и цветности, т.е. устройств, формирующих сигналы основных цветов из полного цветового телевизионного видеосигнала (ПЦТВ) и усиливающих их до уровня, способного так промодулировать кинескоп, чтобы получить на его экране изображение нормальной яркости и контрастности.

В данной книге собраны описания схем видеопроцессоров и декодеров цветности конкретных моделей зарубежных цветных телевизоров, выпускаемых примерно с начала 80-х годов. Она не претендует на пособие по основам цветного телевидения. Однако, прочитав книгу, читатель, как надеются авторы, сможет ориентироваться в схемных решениях конкретных телевизоров, осуществлять их регулировку и ремонт.

Авторы не ставили своей задачей создать справочник по видеопроцессорам и декодерам цветности всех моделей телевизоров. При написании книги были отобраны наиболее характерные модели телевизоров, в которых применяются самые распространенные комплекты и комбинации микросхем.

Книга построена следующим образом.

Глава 1 посвящена общим сведениям о видеопроцессорах и декодерах и особенностям регулировки и ремонта телевизоров в этой части.

В гл. 2 кратко описан принцип работы видеопроцессоров западно-европейских цветных телевизоров, дополняемых декодерами, и приведены схемы и описания конкретных, наиболее распространенных моделей. В связи с тем, что все современные телевизоры сконструированы на базе специализированных микросхем, описания даны комплектами этих микросхем в хронологическом порядке их разработки ведущими фирмами (такими, например, как Valvo, Philips, Motorola, Thomson). Микросхемы других фирм в описании декодеров не упоминаются, так как они являются аналогами базовых и приведены в приложении 3.

В гл. 3 описаны видеопроцессоры и декодеры цветности европейских и американских фирм на транскодирующих комплектах микросхем.

Глава 4 посвящена описанию цифрового видеопроцессора и декодера цветности фирмы ITT.

В гл. 5 — 8 приведены сведения о видеопроцессорах и декодерах цветности японских фирм Matsushita, Toshiba, Sony, Mitsubishi, Sanyo, Hitachi, NEC.

И наконец, в приложениях дан ряд сведений, необходимых для успешного ремонта и регулировки телевизоров: цоколевки микросхем и полупроводниковых приборов, цветовые коды резисторов и конденсаторов, взаимозаменяемость радиоэлементов и др.

Обозначения и начертание радиоэлементов на схемах соответствуют приведенным в фирменной документации и в большинстве случаев значительно отличаются от принятых отечественных стандартов.

На схемах физические величины обозначены латинскими буквами (например, μ H, V, MHz и т.д.), в тексте — русскими.

Буквы «V» ("B") и «H» ("Z") на осциллограммах обозначают соответственно кадровую и строчную частоты осциллографа.

В связи с тем, что в некоторых моделях телевизоров японских и южнокорейских фирм используются микросхемы европейского производства, авторы сочли возможным помещать их описания в соответствующих главах книги.

В книге опущены описания видеопроцессоров и декодеров цветности на европейских микросхемах так называемого первого (TBA 5**, TCA 5**) и второго (TDA 25**) поколений и устаревших азиатских микросхемах (таких, например, как TA7622, HA11401, AN5630N и др.), подробно описанных в [1].

ГЛАВА 1

ВИДЕОПРОЦЕССОРЫ И ДЕКОДЕРЫ ЦВЕТНОСТИ ЗАРУБЕЖНЫХ ЦВЕТНЫХ ТЕЛЕВИЗОРОВ

1.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ВИДЕОПРОЦЕССОРАХ И ДЕКОДЕРАХ ЦВЕТНОСТИ ЗАРУБЕЖНЫХ ЦВЕТНЫХ ТЕЛЕВИЗОРОВ

В последнее время в зарубежной литературе по цветным телевизорам и сервисной документации получил распространение термин в и д е о п р о ц е с с о р, под которым понимают многофункциональное устройство, выполняющее функции обработки видеосигналов яркости и цветности, в том числе матрицирования, регулировки яркости, контрастности изображения и насыщенности цвета, ограничения тока лучей и т.п.

Как видно из структурной схемы условного цветного телевизора (рис. 1.1), видеопроцессор вместе с д е к о д е р о м (или д е к о д е р а м и) ц в е т н о с т и и видеоусилителями (их обычно располагают на плате кинескопа) являются неотъемлемыми частями каналов яркости и цветности.

Однако в последние годы конструктора видеопроцессоров стремятся объединить различные (порой не связанные друг с другом) узлы в большие и сверхбольшие интегральные микросхемы во всевозможных сочетаниях с неуклонной тенденцией выполнения все большего количества функций. В связи с этим показанные на рис. 1.1 узлы могут быть построены иначе (на базе нескольких микросхем или нескольких не связанных между собой узлов, входящих в состав одной микросхемы).

Именно поэтому ниже в составе ряда видеопроцессоров читатель встретит не только декодеры цветности, но и процессор синхронизации, устройства радиоканала, задающие генераторы строчной и кадровой частоты и др. Особенно заметна эта тенденция у японских и южнокорейских фирм-изготовителей микросхем.

Как известно, в настоящее время в мире распространены три системы цветного телевидения: ПАЛ, НТСЦ и СЕКАМ. Под системой цветного телевидения понимают совокупность характеристик и параметров, определяющих способ кодирования цветовой информации при формировании полного цветового телевизионного видеосигнала.

ПАЛ (PAL) — совместимая система цветного телевидения, в которой сигналы цветности получаются путем квадратурной балансовой модуляции цветовой поднесущей цветоразностными сигналами, причем одна из цветоразностных составляющих претерпевает изменение полярности от строки к строке.

НТСЦ (NTSC) — система цветного телевидения, в которой, как и в системе ПАЛ, применена квадратурная балансовая модуляция цветовой поднесущей сигналами цветности, однако по сравнению с последней имеющая основной недо-

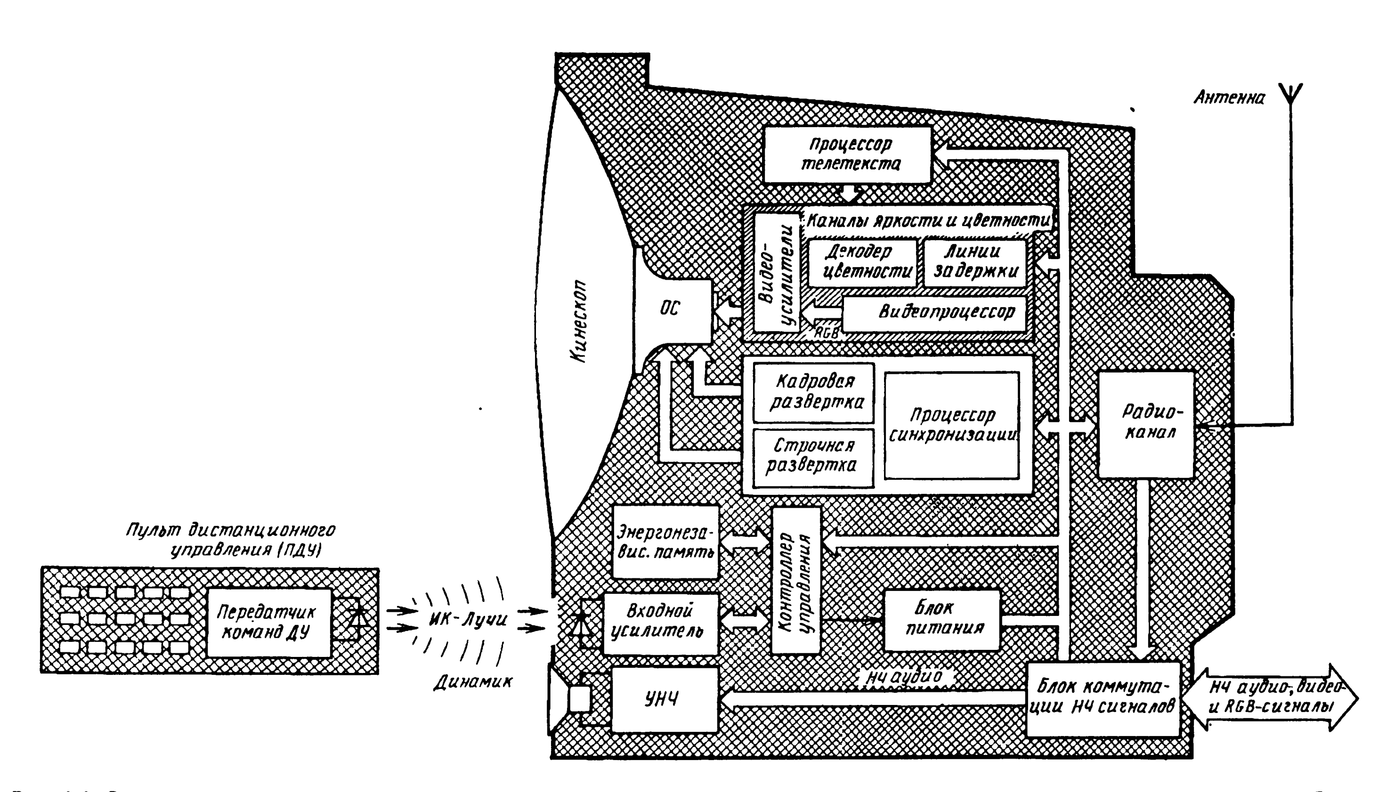


Рис. 1.1. Структурная схема условного цветного телевизора, на которой выделены каналы яркости и цветности — предмет обсуждения в данной книге

статок — чувствительность к дифференциально-фазовым искажениям.

И наконец, СЕКАМ (SEKAM) — совместимая система цветного телевидения, в которой сигналы цветности получаются путем частотной модуляции цветовой поднесущей чередующимися от строки к строке цветоразностными сигналами с соответствующим изменением номинальной частоты поднесущей.

Система ПАЛ распространена в странах Западной Европы, Африки и Ближнего Востока, система НТСЦ — в США и Японии, система СЕКАМ — в странах Восточной Европы, во Франции и в нашей стране.

Наличие в мире разных систем цветного телевидения привело к созданию декодеров цветности, имеющих возможность обработки сигналов как одной из них, так двух или трех.

Следует сказать о первом, сейчас уже устаревшем способе построения многосистемных декодеров цветности, при котором используются общие для различных систем узлы и происходит переключение их работы. Такой декодер содержит распознаватель систем, управляющий коммутацией цепей. Недостаток микросхем такого декодера — малая степень интеграции, требующая большого числа внешних дискретных элементов и регулировок, а также слабая помехозащищенность.

Разработанные в 70-х годах микросхемы для декодеров цветности серии TDA 25** были предназначены для обработки сигналов, кодированных только по системе ПАЛ. Однако они представляют несомненный интерес, поскольку в них впервые были использованы новые схемотехнические решения, такие, например, как удвоение поднесущей частоты опорного генератора с последующим ее делением на два и «расщеплением» фазы внутри микросхемы, прохождение по одним и тем же цепям сигналов цветности и цветовой синхронизации и др.

В отличие от самых первых микросхем каждая из них выполняет большее число функций, поэтому для построения декодера цветности требуется меньшее число микросхем. Кроме того, их применение дает возможность использовать меньшее число окружающих микросхему элементов, а также меньшее число настроечных и регулировочных элементов.

Совместно с этими микросхемами в качестве видеопроцессора впервые была использована микросхема TDA3500, содержащая оперативные регуляторы яркости, контрастности и насыщенности, матрицы сигналов основных цветов со входами внешних сигналов и их коммутатором, а также регуляторы размахов сигналов основных цветов.

Микросхема TDA3500 — это предшественница широко распространенной микросхемы TDA3501 и отличается от нее отсутствием схемы ограничения пикового тока лучей.

Совместно с этими видеопроцессорами, начиная с 1980 г. широко применялась микросхема TDA3510 — «классический» декодер цветности системы ПАЛ. Эта микросхема широко используется с микросхемами декодера цветности системы СЕКАМ TDA3520 или TDA3530 и видеопроцессорами TDA3501 или TDA3505.

Последние двухсистемные декодеры построены по принципу раздельного включения параллельных каналов цветности различных систем. Они используют общую для них линию задержки и взаимно блокируют друг друга с целью исключения ложного открывания неработающего канала. Иногда один из каналов цветности конструируется в виде отдельного субмодуля, что позволяет выпускать телевизоры как с ним, так и без него, в зависимости от необходимого числа систем принимаемых сигналов. Это снижает стоимость телевизора при отсутствии необходимости приема «лишних» систем. При желании телевизор можно нарастить требуемым субмодулем и обеспечить тем самым возможность приема сигнала необходимой системы.

Видеопроцессоры TDA3505 и TDA3506 в отличие от TDA3501 имеют исполнительное устройство схемы автоматического поддержания темнового тока на уровне запирания (автоматического баланса черного) в течение всего срока службы кинескопа. (В литературе эту схему часто называют схемой автоматического поддержания баланса белого (АББ), поэтому далее в книге используется именно этот термин.)

Иной способ построения декодеров заключается в преобразовании (транскодировании) сигнала одной системы в сигнал другой ("основной"). В дальнейшем транскодированный сигнал обрабатывается в том же канале, что и принимаемый по основной системе. В первых моделях зарубежных многосистемных цветных телевизоров для этих целей применялись специальные приставки, называемые конвертерами. Затем на их базе были созданы пары микросхем, выполняющих роли конвертера (транскодера) и видеопроцессора.

Этот способ построения декодеров наряду с таким преимуществом для сигнала системы СЕКАМ, как уменьшение перекрестных искажений за счет использования одной поднесущей, имеет недостатки. Прежде всего это неизбежная потеря качества сигнала «неосновной» системы в связи с его двойным преобразованием. Кроме того, интерференция поднесущей сигнала СЕКАМ, являющегося «неосновным», с опорным сигналом ПАЛ всегда создает на экране телевизора искажения в виде муара. И еще один недостаток, который также присущ упомянутым выше декодерам с параллельным включением каналов цветности различных систем, — нерациональное использование энергетических средств, поскольку постоянно работает весь комплект микросхем, хотя нередко для декодирования необходимо использовать только их часть.

Поскольку для большинства зарубежных стран система СЕКАМ является неосновной, а основными являются системы ПАЛ или НТСЦ, транскодирующий комплект микросхем хорош именно для декодирования сигналов этих систем. Однако за рубежом выпускалось в 80-е годы и до сих пор выпускается большое число телевизоров с двухсистемными декодерами цветности, построенными по такому принципу.

Первый комплект микросхем для таких телевизоров был разработан в 1981 г. американской фирмой Motorola по лицензии европейских фирм (индекс TDA) и состоял из двух больших микросхем TDA3300 и TDA3030. Этот комплект широко использовался до середины 80-х годов во многих моделях финских (Salora, Finlux) и западногерманских (ITT, Blaupunkt, Nordmende) телевизоров.

Вслед за этими для создания транскодеров фирмой Philips стали выпускаться такие, напри-

мер, микросхемы, как TDA3560, TDA3561, TDA3562A (видеопроцессоры и каналы цветности систем ПАЛ или ПАЛ/НТСЦ) и TDA3590, TDA3591, TDA3592A (непосредственно транскодеры). Первая группа — функциональные аналоги микросхемы TDA3300, вторая — микросхемы TDA3030. Различные комбинации этих микросхем позволяют строить телевизоры, обрабатывающие сигналы различных систем.

В наиболее прогрессивном способе построения телевизоров, свободном от указанных недостатков, используются микросхемы четвертого поколения. В таком декодере имеются общие для разных систем узлы и переключатель режимов их работы. Обработка сигналов цветности нескольких систем производится одной большой микросхемой, которая сама распознает систему и включает необходимые узлы.

Первой такой микросхемой была TDA4550, но она не имела широкого распространения. Модернизация этой микросхемы TDA4555 (TDA4556) в настоящее время применяется в очень многих зарубежных телевизорах.

Совместно с ней для улучшения качества цветного изображения часто применяется микросхема TDA4565, включающая корректор цветовых переходов и линию задержки сигнала яркости на гираторах с возможностью регулировки времени задержки. Предшественницей этой микросхемы была TDA4560, так же как и TDA4550, почти не применявшаяся.

В качестве видеопроцессора совместно с этими двумя микросхемами применяется либо уже известная микросхема TDA3505, либо ее модернизация — TDA4580, имеющая большие преимущества по сравнению с TDA3505. Например, наличие двух независимых входов внешних сигналов E_R, E_G, E_B и быстродействующих переключателей в каждом из них дает возможность непосредственного подключения к первому входу компьютера или другого периферийного устройства, а ко второму — сигналов, вырабатываемых в самом телевизоре. К ним относятся, например, сигналы телетекста или устройства формирования показаний номера канала, времени и т.д. При этом дополнительная коммутация указанных сигналов не нужна. Кроме того, АЧХ каналов яркости и цветоразностных сигналов в микросхеме TDA4580 значительно шире, чем в микросхеме TDA3505, что дает возможность воспроизведения на экране мелких деталей изображения, букв и знаков при использовании компьютера или телеигры. В микросхеме TDA4580 имеется также переключаемая матрица для сигналов различных систем, что обеспечивает более точное матрицирование при приеме сигналов этих систем. В предыдущих разработках видеопроцессоров на это не обращалось внимания.

Для работы устройства ограничения среднего значения тока лучей в микросхеме используется управляющее напряжение не со строчной развертки, как было во всех предыдущих разработках, а с измерительного резистора устройства АББ, т.е. с выходных видеоусилителей. Это позволяет избавиться от длинных проводящих цепей в телевизоре и повысить надежность микросхемы, исключив ее связь с мощными развертывающими узлами.

В табл. 1.1 обобщены многие микросхемы видеопроцессоров и декодеров цветности фирм Valvo, Philips, Motorola и Thomson, применяемые в современных западноевропейских цветных телевизорах, в том числе и в рассмотренных в книге. Аналоги этих микросхем, выпускаемые в других странах с другой индексацией, приведены в приложении 3.

Таблица 1.1

Тип микросхемы	Основные выполняемые функции	Число выводов
TDA3030	Конвертер (транскодер) сигнала системы СЕКАМ в сигнал псевдоПАЛ	28
TDA3300	Канал цветности сигналов систем ПАЛ/НТСЦ, видеопроцессор с оперативными регуляторами, матрицы сигналов основных цветов, устройство АББ	40
TDA3500	Видеопроцессор с оперативными регуляторами, матрицы сигналов основных цветов, коммутатор внешних сигналов, регуляторы размахов сигналов основных цветов	28
TDA3501	То же и схема пикового ОТЛ	28
TDA3505	То же и устройство АББ	28
TDA3506	То же, но с обратной полярностью цветоразностных сигналов на входах	28
TDA3507	То же, что и TDA3505, но каналы сигналов цветности более широкополосные	28
TDA3510	Канал цветности сигналов системы ПАЛ: генератор поднесущей, устройства АРУ и цветовой синхронизации, синхронные детекторы, электронный коммутатор	24
TDA3520	Канал цветности сигналов системы СЕКАМ: устройства АРУ и цветовой синхронизации, электронный коммутатор, система ФАПЧ	28
TDA3530	Канал цветности сигналов системы СЕКАМ: устройства АРУ и цветовой синхронизации, частотные детекторы, электронный коммутатор	28
TDA3560 (TDA3560A)	Канал цветности ПАЛ, видеопроцессор с оперативными регуляторами, матрицы сигналов основных цветов, коммутатор внешних сигналов	28
TDA3561 (TDA3561A)	То же	28
TDA3562A	Канал цветности сигналов систем ПАЛ/НТСЦ, видеопроцессор с устройством АББ	28
TDA3563	Канал цветности сигналов системы НТСЦ, видеопроцессор без устройства АББ	28
TDA3564	То же	24
TDA3565	Канал цветности сигналов системы ПАЛ, видеопроцессор без устройства АББ	18
TDA3566	Канал цветности сигналов систем ПАЛ/НТСЦ, видеопроцессор с устройством АББ	28
TDA3567	Канал цветности сигналов системы НТСЦ, видеопроцессор без устройства АББ	18
TDA3569	Канал цветности сигналов системы НТСЦ, видеопроцессор с быстродействующим гашением	20
TDA3590 (TDA3590A)	Конвертер (транскодер) сигналов системы СЕКАМ в сигнал псевдоПАЛ	24
TDA3591	То же	24
TDA3592A	«-»	24
TDA4510	Канал цветности сигналов системы ПАЛ: генератор поднесущей, устройства АРУ и цветовой синхронизации, синхронные детекторы, электронный коммутатор	16
TDA4530	Канал цветности сигналов системы СЕКАМ: устройства АРУ и цветовой синхронизации, частотные детекторы, электронный коммутатор	28
TDA4532	То же	28
TDA4550	Каналы цветности сигналов систем ПАЛ, СЕКАМ, НТСЦ	28
TDA4555	То же	28

Окончание табл. 1.1

Тип микросхемы	Основные выполняемые функции	Число выводов
TDA4556	То же с обратной полярностью цветоразностных сигналов на выходах	28
TDA4557	Каналы цветности сигналов систем ПАЛ, СЕКАМ, НТСЦ	28
ТДА4560	Корректор цветовых переходов цветоразностных сигналов, регулируемая задержка сигнала яркости	18
TDA4565	То же	18
TDA4570	Канал цветности сигналов системы НТСЦ	16
TDA4580	Видеопроцессор с оперативными регуляторами, матрицы сигналов основных цветов, регуляторы размахов сигналов основных цветов, внешние входы сигналов с быстродействующими переключателями	28
TEA5030	Матрицы сигналов основных цветов, оперативные регуляторы, коммутатор внешних сигналов	28
TEA5101A (B,C)	Выходные видеоусилители R, G, B	15
TEA5620	Канал цветности сигналов системы ПАЛ: устройства АРУ и цветовой синхронизации, синхронные детекторы, генератор поднесущей	18
TEA5630	Канал цветности сигналов системы СЕКАМ: электронный коммутатор, частотные детекторы, устройство цветовой синхронизации	24
TEA5640E	Каналы цветности сигналов систем ПАЛ, СЕКАМ, НТСЦ	28
TEA5652	Видеопроцессор с внутренним генератором 62,5 кГц для микросхемы TEA5640	28
TDA4650	Каналы цветности сигналов систем ПАЛ, СЕКАМ, НТСЦ	28
TDA4660	Линия задержки цветоразностных сигналов на одну строку с переключаемыми конденсаторами	16
TDA4670	Корректор цветовых переходов цветоразностных сигналов, регулируемая по шине I^2C задержка сигнала яркости	18
TDA4680	Видеопроцессор сигналов основных цветов с оперативными регуляторами, с управлением по шине I^2C автоматической стабилизацией темнового тока лучей кинескопа, а также двумя разными раздельными групповыми входами внешних сигналов основных цветов с быстродействующим коммутатором	28
TEA5040	Видеопроцессор, управляемый шиной S-BUS с двумя входами RGB и устройством АББ	42
STV2100	Многофункциональный видеопроцессор, включающий видеопроцессор, декодер цветности ПАЛ, синхропроцессор	30
STV2102A	То же, но еще включает устройство АББ	42
STV2110	Многофункциональный видеопроцессор, включающий видеопроцессор, декодер цветности ПАЛ/СЕКАМ, синхропроцессор, устройство АББ	42
TDA8362	Многофункциональный видеопроцессор, включающий радиоканальный тракт, канал звука, декодер цветности ПАЛ/НТСЦ, видеопроцессор, синхропроцессор	52
TDA8395	Декодер цветности СЕКАМ	16
STV2151	Декодер цветности СЕКАМ/ПАЛ/НТСЦ с линией задержки на 64 мкс и управлением по шине I^2C	30
STV2160	Видеопроцессор, включающий как видеопроцессор, так и синхронизатор, устройство управления источником питания, корректор геометрических искажений с управлением по шине I^2C	42
TDA4671	Яркостная линия задержки с корректором четности и устройство коррекции цветоразностных сигналов с управлением по шине I^2C	18

Схемотехника японских и южнокорейских цветных телевизоров очень разнообразна. До 1980 г. Япония выпускала для внутреннего рынка и рынка США в основном телевизоры с декодерами, обрабатывающими сигнал системы НТСЦ 3,58. Однако при появлении на западноевропейском рынке японских телевизоров в них стали применяться двухсистемные декодеры НТСЦ/ПАЛ, а с середины 80-х годов фирмами JVC, Panasonic, Sanyo стали выпускаться телевизоры с декодерами и системы СЕКАМ. В них использовались комплекты микросхем, аналогичные европейским. Фирма Panasonic использовала в 1987-1988 гг. в декодерах своих телевизоров микросхемы AN5600, AN5632, похожие на транскодирующий комплект TDA3590, TDA3560. В отличие от европейских фирм, специализирующихся на производстве либо телевизоров, либо микросхем для них, почти все японские и южнокорейские фирмы стараются разрабатывать и изготавливать микросхемы и использовать их в разработках своих телевизоров. Этим и объясняется большой ассортимент практически невзаимозаменяемых микросхем с различными обозначениями, соответствующими названиям фирм (см. приложение 5). Так, фирмы Mitsubishi и Toshiba направляли свои усилия на создание сверхбольших микросхем, включающих многосистемный канал цветности, видеопроцессор, а также, о чем говорилось выше, синхроселектор и задающие генераторы строк и кадров. В 1985 г. фирма Sanyo выпустила модели телевизоров с микросхемами M51385, M51398 (производства фирмы Mitsubishi), отвечающими именно такой концепции. Но наиболее совершенными в этом отношении являются видеопроцессоры и многосистемные декодеры фирмы Toshiba, выполненные на сверхбольших микросхемах (например, TA8653 или ее модернизации — TA8659).

Пожалуй, только микросхемы этих двух фирм являются наиболее широко применяемыми другими фирмами-изготовителями телевизоров.

В 1989-1990 гг. практически все японские многосистемные телевизоры имели видеопроцессор и декодер на одной большой микросхеме. Эту же микросхему стали использовать в своих разработках и ведущие европейские фирмы, например Telefunken.

Видеоусилители японских и южнокорейских цветных телевизоров, как правило, предельно просты и выполняются каждый на одном транзисторе. Видеоусилители, а также регуляторы режима кинескопа и уровня сигналов располагают на плате кинескопа. Матрицирование иногда осуществляют с помощью кинескопа (как в отечественных телевизорах УЛПЦТ), на который подают цветоразностные сигналы и сигнал яркости. Устройства АББ в японских и южнокорейских телевизорах никогда не применялись. Возможно, это связано с высокой стабильностью цветового баланса кинескопов на протяжении всего срока их службы.

Поговорим теперь о форматах видеозаписи, так как этот вопрос тесно связан с использованием декодеров цветности и видеопроцессоров. Наряду с малоперспективными и малоиспользуемыми форматами VCR (или VCR-LP), BETAMAX, VIDEO-2000, VIDEO-8 и др. рынок бытовой аппаратуры в нашей стране наиболее полно и прочно завоевал стандарт наклоннострочной видеозаписи VHS (video home system). На базе аппаратуры

этого формата разработана модификация с повышенной разрешающей способностью (до 430 лин) S-VHS (super-VHS).

Стандарт S-VHS, в отличие от стандарта VHS, не формирует на выходе видеомагнитофона полный видеосигнал, включающий сигналы цветности и яркости. В стандарте S-VHS на выходе ВМ формируется сигнал яркости с синхроимпульсами и отдельно сигнал цветности. Формирование двух раздельных сигналов позволило повысить разрешающую способность сигнала яркости.

На аппаратуре S-VHS возможны запись и воспроизведение и в формате VHS.

Известно, что всемирное телевизионное вещание имеет ряд вариантов стандартов, различающихся не только кодированием цвета, но и организацией передачи сигналов и развертки. Они классифицируются в основном как комбинация трех упомянутых выше систем кодирования цвета (ПАЛ, НТСЦ, СЕКАМ) и десяти стандартов по передаче сигналов и развертки (буквенная условная классификация CCIR-МККР и OIRT-ОИРТ): B, G, H, I, D, K, K1, N, M, L (табл. 1.2).

Стандарты телевизионного вещания и видеозаписи B/ПАЛ и G/ПАЛ используются во многих странах мира, например Австралии, Австрии, Бельгии, Германии, Голландии, Дании, Испании, Италии, Турции, Финляндии, Швеции и др.

Стандарт I/ПАЛ используется в Великобритании, Ирландии и некоторых африканских странах.

Стандарт N/ПАЛ применяется в Аргентине, Парагвае, Уругвае, а M/ПАЛ — только в Бразилии (иногда его называют «бразильский ПАЛ»).

В Китае используется стандарт D/ПАЛ, а в Корее и Румынии, кроме того, и K/ПАЛ.

Стандарты B/СЕКАМ и G/СЕКАМ используются в Греции, Египте, Ираке, Иране и ряде других азиатских и африканских стран.

В большинстве стран восточной Европы: Болгарии, Венгрии, Польше, Чехии, Словакии, а также в странах СНГ, Балтии и России — распространены стандарты D/СЕКАМ и K/СЕКАМ. Стандарт KI/СЕКАМ распространен только в некоторых африканских странах, а стандарт L/СЕКАМ — во Франции, Люксембурге и Монако.

Широкое применение в мире получил стандарт M/НТСЦ. Он используется в США, Канаде, на Филиппинах, в Чили, Мексике, Японии и ряде других стран западного полушария.

В приложении к упомянутому формату VHS (S-VHS) используют все три системы кодирования цветности, причем запись и воспроизведение сигналов системы СЕКАМ, например, обеспечиваются двумя способами, несовместимыми друг с другом. Первый способ (самый распространенный) получил название MECEKAM (Middle East SECAM или B/СЕКАМ и G/СЕКАМ, см. табл. 1.2). Другой способ называется L/СЕКАМ или французский СЕКАМ. При обоих способах записи ПЦТВ на видеовыходах (или видеовходах) видеомагнитофонов VHS одинаковы и соответствуют сигналу системы СЕКАМ, а при использовании аппаратуры по радиочастоте необходимо учитывать различия стандартов.

1.2. ОСОБЕННОСТИ РЕМОНТА И РЕГУЛИРОВКИ ДЕКОДЕРОВ ЗАРУБЕЖНЫХ ЦВЕТНЫХ ТЕЛЕВИЗОРОВ В ЧАСТИ ВИДЕОПРОЦЕССОРОВ И ДЕКОДЕРОВ ЦВЕТНОСТИ

Ремонт и регулировка зарубежных цветных телевизоров в части видеопроцессоров и декодеров цветности имеют ряд особенностей и сложны из-за:

отсутствия в большинстве случаев легкосъемных модулей и субмодулей;

Таблица 1.2

Параметры телевизионного стандарта	Условный индекс телевизионного стандарта							
	M	N	B, G*	H	I	D, K*	KI	L
Число строк за кадр	525	625	625	625	625	625	625	625
Частота полей, Гц	60	50	50	50	50	50	50	50
Частота строк, Гц	15 750	15 625	15 625	15 625	15 625	15 625	15 625	15 625
Ширина полосы радиоканала, МГц	6	6	B-7 G-8	8	8	8	8	8
Ширина основной боковой полосы сигнала изображения, МГц	4,2	4,2	5	5	5,5	6	6	6
Ширина частично подавленной боковой полосы сигнала изображения, МГц	0,75	0,75	0,75	1,25	1,25	0,75	1,25	1,25
Частотный разнос между несущими изображениями звука, МГц	4,5	4,5	5,5	5,5	6	6,5	6,5	6,5
Полярность модуляции несущей изображения	Негативная	Негативная	Негативная	Негативная	Негативная	Негативная	Негативная	Позитивная
Вид модуляции несущей звука	ЧМ	ЧМ	ЧМ	ЧМ	ЧМ	ЧМ	ЧМ	ЧМ
Девиация частоты несущей звука, кГц	±25	±25	±50	±50	±50	±50	±50	—

* Стандарты B и G; D и K различаются значениями частот телевизионных каналов (МВ и ДМВ соответственно).

большой плотности монтажа без доступа к некоторым дискретным элементам, например керамическим конденсаторам внутри неразборных контурных катушек;

отсутствия панелей под микросхемами;

ограниченного числа контрольных точек;

наличия в ряде случаев нестандартных шлицов сердечников катушек индуктивности;

отсутствия (во многих случаях) принципиальных схем, инструкций микросхем и др.

Нельзя начинать ремонт и регулировку с вращения сердечников катушек индуктивности, подстроечных конденсаторов и резисторов. Нужно помнить, что необходимость регулировки или подстройки возникает обычно только после замены микросхем или самих настроечных элементов в случае выхода их из строя. Не рекомендуется выпаивать и заменять микросхемы, не убедившись в исправности подсоединенных к ним элементов, наличии на их выводах напряжений питания и подводимых сигналов. Нельзя проверять микросхемы измерением сопротивлений между выводами, так как подключение омметра может привести к необратимому изменению их параметров. Нельзя забывать, что полупроводниковые приборы, установленные на радиаторах (например, транзисторы видеоусилителей), должны иметь теплопроводящую смазку, отсутствие которой при замене прибора неизбежно приведет к его перегреву и выходу из строя. Но вредно и обильное количество смазки, увеличивающее зазор между поверхностями прибора и радиатора.

При проверке режимов микросхем и транзисторов следует пользоваться приложением 2, в котором даны их цоколевки. Отсчет выводов микросхем со стороны монтажа ведется от выемки или точки на их корпусах, а со стороны печатных проводников — по часовой стрелке. Следует помнить, что отклонение напряжений на выводах микросхем более чем на ±10 % от номинальных может быть следствием неисправности как самих микросхем, так и подсоединенных к ним элементов. Напряжения должны измеряться высокоомным вольтметром при приеме телевизионного сигнала цветных полос с 75 %-ными яркостью и насыщенностью. Осциллограммы, приведенные на рисунках, также соответствуют этому сигналу.

Необходимо иметь в виду, что иногда причиной отсутствия напряжений питания на выводах микросхем декодеров могут быть обрывы специальных низкоомных резисторов (2,2...10 Ом) или дросселей в цепях развязок по питанию. Упомянутые резисторы выполняют также защитные функции при коротких замыканиях. Конструкция этих резисторов такова, что их обрывы визуально незаметны и происходят внутри резисторов. Определить их можно только омметром.

Чаще всего неисправности декодера проявляются в виде отсутствия цветного изображения при приеме сигнала какой-либо одной системы или всех. В этом случае после принудительного открывания соответствующего канала с помощью осциллографа проверяют прохождение сигналов цветности через цепи АРУ микросхемы, узел задержки и другие цепи, насколько это позволяет степень интеграции микросхемы. Непременным условием поиска неисправности является проверка наличия амплитуды и формы двухуровневых стробирующих импульсов SC (Sandcastle — «песчаный замок») и трехуровневых (supersandcastle) SSC на соответствующих выводах микросхем декодеров. Эти импульсы формируются в телевизорах из положительных импульсов обратного хода строчной развертки с помощью специализированных микросхем канала синхронизации и разверток типа TDA2578, TDA2579, TDA2590, TDA9500 и др. Импульсы SCC — это смесь импульсов SC с кадровыми положительными импульсами. Для четкой работы декодеров все составляющие импульсов SC и SSC должны соответствовать приведенным в приложении 7.

Следует помнить, что отсутствие стробирующих импульсов или их неправильная форма на входе микросхем — видеопроцессоров (независимо от того, содержат они канал цветности или нет) приводит к отсутствию свечения экрана.

После нахождения участка схемы, на котором отсутствует сигнал, проверяют режим микросхемы по постоянному току и отдельные элементы устройства омметром или заменяют их на заведомо исправные. Особое внимание следует обращать на режимы тех выводов микросхем, которые связаны с узлами опознавания.

Другие распространенные неисправности, приводящие к заплыванию экрана кинескопа белым или одним из основных цветов, а также к отсутствию одного из этих цветов, связаны с дефектами в каскадах матрицирования, видеопроцессоров и видеоусилителей. Телевизор не должен длительное время находиться в режиме большого тока лучей или луча, так как это может привести к выходу из строя кинескопа, умножителя, диодно-каскадного трансформатора ("сплит"-трансформатора) и т.д. В этом случае кинескоп необходимо закрыть имеющимися выключателями прожекторов или соединив с корпусом базы транзисторов видеоусилителей.

Возрастание тока лучей кинескопа может происходить и из-за неисправностей устройства АББ или из-за отсутствия по какой-либо причине напряжения, питающего выходные видеоусилители. В первом случае указанное выше выключение прожекторов нейтрализует работу датчиков темновых токов и позволяет анализировать причину неисправности.

Необходимо иметь в виду, что в ряде телевизоров последних выпусков, и особенно японских, южнокорейских и китайских, для упрощения схемы импульсного источника питания общий провод (корпус) находится под потенциалом сети питания (так называемое «горячее шасси»). Эти модели с целью безопасности ремонта и регулировки можно включать в сеть только через разделительный трансформатор, так как подключение измерительных приборов (осциллографа, вольтметра) обычным способом в лучшем случае приведет к перегоранию защитных предохранителей телевизора (если они есть) или резисторов, а в худшем — к выходу из строя более дорогостоящих элементов.

Как уже было сказано, регулировать декодеры в режиме приема сигналов системы СЕКАМ лучше всего, используя сигнал цветных полос с 75 %-ными яркостью и насыщенностью, но можно воспользоваться и универсальной электронной таблицей УЭИТ, в нижней половине которой имеются цветные прямоугольники необходимой яркости и насыщенности. Для наблюдения на экране осциллографа сигналов, соответствующих указанным строкам, лучше использовать осциллограф с блоком выделения строки. Кроме осцилло-

графа для регулировки понадобится вольтметр постоянного тока, позволяющий измерять напряжение в интервале 1...300 В. Для удобства наблюдения за изображением на экране телевизора рекомендуется на расстоянии 1...2 м перед ним поместить зеркало так, чтобы в нем отражался весь экран.

В качестве источника сигнала, кодированного по системам ПАЛ и НТСЦ, необходим любой соответствующий генератор, формирующий сигнал цветных полос номенклатуры 75/0/75/0 или 100/0/75/0.

При отсутствии генератора можно воспользоваться видеомагнитофоном с записью указанного сигнала, включив его обычным способом в режиме воспроизведения.

ГЛАВА 2

ВИДЕОПРОЦЕССОРЫ ЕВРОПЕЙСКИХ ФИРМ, ДОПОЛНЯЕМЫЕ ДЕКОДЕРАМИ ЦВЕТНОСТИ

2.1. ВИДЕОПРОЦЕССОР TDA3501 С ДЕКОДЕРАМИ ЦВЕТНОСТИ СИСТЕМ ПАЛ TDA3510 И СЕКАМ TDA3520

На рис. 2.1 представлена функциональная схема включения видеопроцессора TDA3501 с декодерами цветности систем ПАЛ TDA3510 и СЕКАМ TDA3520. Помимо микросхем на схеме показаны два входных контура, общая для обоих декодеров цветности линия задержки на одну строку, три видеоусилителя, а также линия задержки сигнала яркости и устройства режекции цветовых поднесущих и ограничения тока лучей (ОТЛ) кинескопа.

Видеопроцессор TDA3501 (рис. 2.2) содержит: входные каскады цветоразностных сигналов и регулируемые усилители, по которым осуществляется регулировка насыщенности; матрицы зеленого цветоразностного сигнала и сигналов основных цветов; переключатели источников сигналов для введения сигналов периферийных устройств; устройства регулировки контрастности и яркости; формирователь импульсов фиксации и гашения из стробирующих импульсов SSC; каскады гашения и фиксации уровня черного в сигналах основных цветов; усилители-ограничители сигналов основных цветов с регуляторами размахов (уровней белого) в двух из них (E'_B и E'_G); усилитель сигнала яркости; пороговый дискриминатор ОТЛ.

Цветоразностные сигналы E'_{R-Y} и E'_{B-Y} с одной из микросхем TDA3510 или TDA3520 поступают на видеопроцессор через разделительные конденсаторы и выводы 17 и 18 соответственно.

Во время задней площадки строчного гасящего импульса во входных каскадах происходит фиксация уровня черного к опорному уровню постоянного напряжения 4,2 В. Для этого к входным каскадам прикладывают указанный опорный уровень и на них подают импульсы фиксации К, которые вырабатываются в формирователе импульсов.

После каскадов фиксации уровня цветоразностные сигналы поступают на регулируемые усилители, в которых изменением внешнего постоянного напряжения на выводе 16 микросхемы происходит электронная регулировка усиления. При этом регулируются размахи цветоразностных сигналов, а следовательно, и насыщенность изображения.

В матрице зеленого цветоразностного сигнала E_{G-Y} осуществляется его формирование из двух других цветоразностных сигналов в соответствии с уравнением $E'_{G-Y} = -0{,}51\ E'_{R-Y} - 0{,}19\ E_{B-Y}$. Такое соотношение создается соответствующей резистивной комбинацией внутри микросхемы.

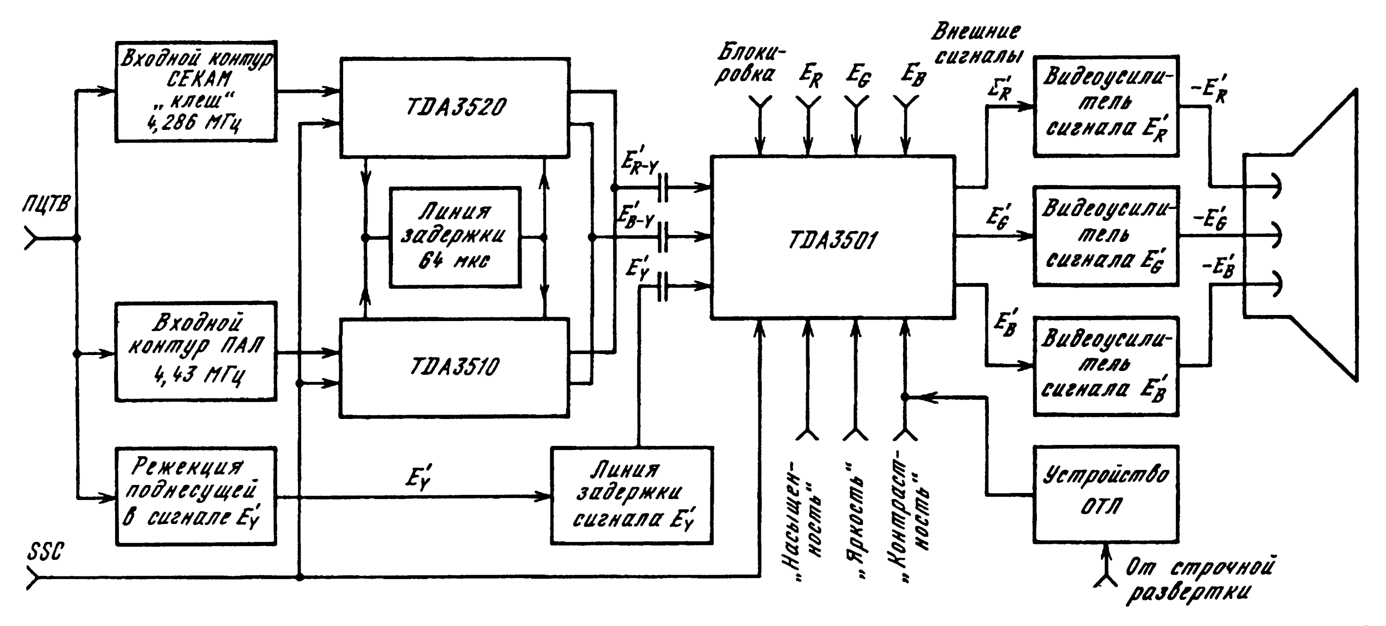


Рис. 2.1. Функциональная схема включения видеопроцессора TDA3501 с декодерами цветности систем ПАЛ TDA3510 и СЕКАМ TDA3520

Формирование сигналов основных цветов E'_R, E'_G и E'_B производится в трех матрицах, на каждую из которых помимо соответствующего цветоразностного сигнала поступает через усилитель сигнал яркости E'_Y, подводимый к выводу 15 микросхемы. В усилителе сигнала яркости так же, как и во входных каскадах цветоразностных сигналов, осуществляется фиксация уровня черного в сигнале к опорному уровню 2,7 В. Для этого на усилитель подают импульсы фиксации К.

За матричными схемами следуют переключатели сигналов E'_R, E'_G и E'_B, которые управляются сигналом по выводу 11 микросхемы. В зависимости от его уровня на выход микросхемы проходят либо сигналы телецентра, либо внешние сигналы от компьютера или другого периферийного устройства.

Внешние сигналы подаются на выводы 12—14 микросхемы через разделительные конденсаторы. Переключатели имеют высокое быстродействие, что позволяет коммутировать сигналы на участках изображения, т.е. выводить на экран телевизора дополнительную информацию: титры, номер принимаемого канала, время и др.

Сигналы с переключателей подаются на регулируемые усилители, в которых происходит регулировка контрастности через вывод 19 микросхемы синхронно для всех трех каналов.

В каскадах регулировки яркости и фиксации уровня черного этот уровень связан с уровнем постоянного напряжения, который задается внешним управляющим постоянным напряжением на выводе 20 микросхемы с помощью регулятора яркости. На эти каскады также заводятся импульсы фиксации К с формирователя импульсов.

Внешние конденсаторы, подключенные к выводам 7, 8 и 9 микросхемы, заряжаются во время задних площадок гасящих импульсов (когда на каскады воздействуют импульсы К), а в остальной период строчной развертки необходимый уровень поддерживается накопленным конденсаторами зарядом. Затем все три сигнала подаются на каскады гашения, где в них вводятся гасящие импульсы с уровнем «чернее черного», закрывающие кинескоп во время обратного хода по строкам и кадрам. Для этого на каскады гашения с формирователя импульсов поступают импульсы обратного хода строчной (Н) и кадровой (V) разверток.

Формирователь импульсов H, V и K, как и в других микросхемах, представляет собой схему пороговых детекторов, которые вырабатывают отдельные ограниченные во времени стробирующие импульсы.

На формирователь через вывод 10 микросхемы подаются стробирующие импульсы SSC, называемые трехуровневыми (так как содержат и кадровую составляющую) или super sand castle.

После каскадов гашения сигналы поступают на усилители-ограничители. Ограничение сигналов происходит лишь в том случае, если их размах превышает номинальное значение более чем на 25 %, и необходимо для устранения перегрузки выходных видеоусилителей.

Усиление сигналов E'_G и E'_B можно регулировать переменными резисторами, подключенными к выводам 21 и 22 микросхемы соответственно. Усиление в канале сигнала E'_R устанавливается внутри микросхемы. Регуляторы размахов сигналов позволяют устанавливать баланс белого (цветовой баланс) «в светлом», т.е. являются регуляторами уровня белого.

Усиленные сигналы поступают на устройства повторной фиксации уровня, на которые также подаются импульсы фиксации К. Конденсаторы, подключенные к выводам 25, 28 и 3 микросхемы, являются накопительными для этих устройств. Опорный уровень повторной фиксации 6 В формируется внутри микросхемы.

Через предвыходные каскады, представляющие собой дифференциальные усилители, и выводы 26, 1 и 4 микросхемы сигналы E'_R, E'_G и E'_B соответственно поступают на выходные видеоусилители. Для стабилизации рабочих точек и улучшения линейности частотных характеристик видеоусилителей они связаны обратной связью через выводы 27, 2 и 5 микросхемы со вторыми входами дифференциальных усилителей и устройствами фиксации. Тем самым во время воздействия стробирующих импульсов К через предвыходные и выходные каскады и обратные связи образуются вторые замкнутые контуры регулировки с большим усилением, которые поддерживают стабильными постоянные уровни сигналов на катодах кинескопа.

Для ограничения пикового тока лучей кинескопа в микросхеме имеется пороговый дискриминатор, который воздействует на регулируемые усилители сигналов E'_R, E'_G и E'_B. Дискриминатор включается тогда, когда на его входе (на выводе 23 микросхемы) напряжение становится ниже 6 В (что приблизительно соответствует току лучей 900 мкА). После этого дискриминатор начинает воздействовать на усилители, и размахи сигналов (т.е. контрастность изображения) уменьшаются. При этом уменьшается и ток лучей.

Диод, включенный внутри микросхемы между ее выводами 20 и 19, не дает возможности превышения максимально допустимого среднего тока лучей из-за неправильной установки регулятора яркости. Объясняется это тем, что диод открывается при напряжении вывода 20, превышающем напряжение вывода 19 на 0,5...0,6 В, и яркость больше не увеличивается.

Структурная схема микросхемы TDA3510 — декодера ПАЛ — представлена на рис. 2.3. В нее входят следующие узлы.

1. Устройство автоматической регулировки усиления (АРУ), включающее исполнительную часть — регулируемый усилитель сигнала цветности и датчик — формирователь регулирующего напряжения, ограничитель и выходной каскад сигнала цветности с устройством гашения сигналов цветовой синхронизации (вспышек).

2. Опорный генератор, управляемый напряжением, делитель частоты на два со сдвигом фазы на 90°, фазовый дискриминатор вспышек, детектор опознавания и демодулятор полустрочной частоты.

3. Триггер и коммутатор ПАЛ, демодуляторы и выходные каскады цветоразностных сигналов, а также каскад смещения уровня постоянного напряжения.

4. Формирователь импульсов и задающий каскад для формирования импульсов гашения.

Сигнал цветности системы ПАЛ выделяется из полного цветового телевизионного видеосигнала (ПЦТВ) входным контуром, включенным между выводами 1 и 2 микросхемы, и подводится к регулируемому усилителю — исполнительному устройству АРУ. При этом вывод 2 микросхемы сое-

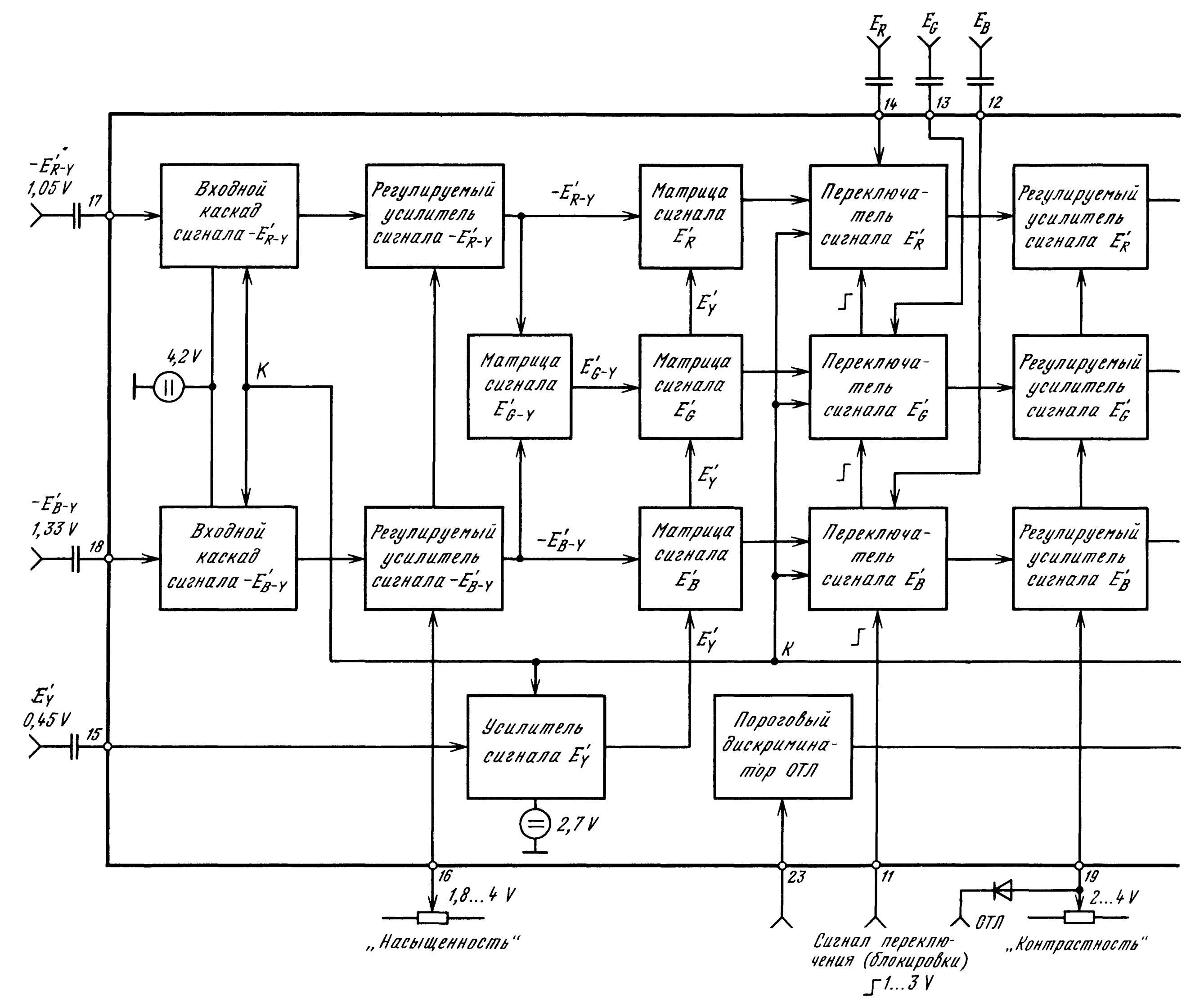


Рис. 2.2. Структурная схема микросхемы TDA3501

динен с корпусом по переменному току. Выводы 3 и 4 микросхемы соединены по переменному току для устранения отрицательной обратной связи для сигнала цветности. В то же время для стабилизации рабочей точки усилитель охвачен отрицательной обратной связью по постоянному напряжению.

Устройство АРУ обеспечивает постоянство размахов цветоразностных сигналов на выходах микросхемы при изменении входного сигнала цветности от 10 до 200 мВ, которое может произойти, в частности, из-за неравномерности амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) канала связи.

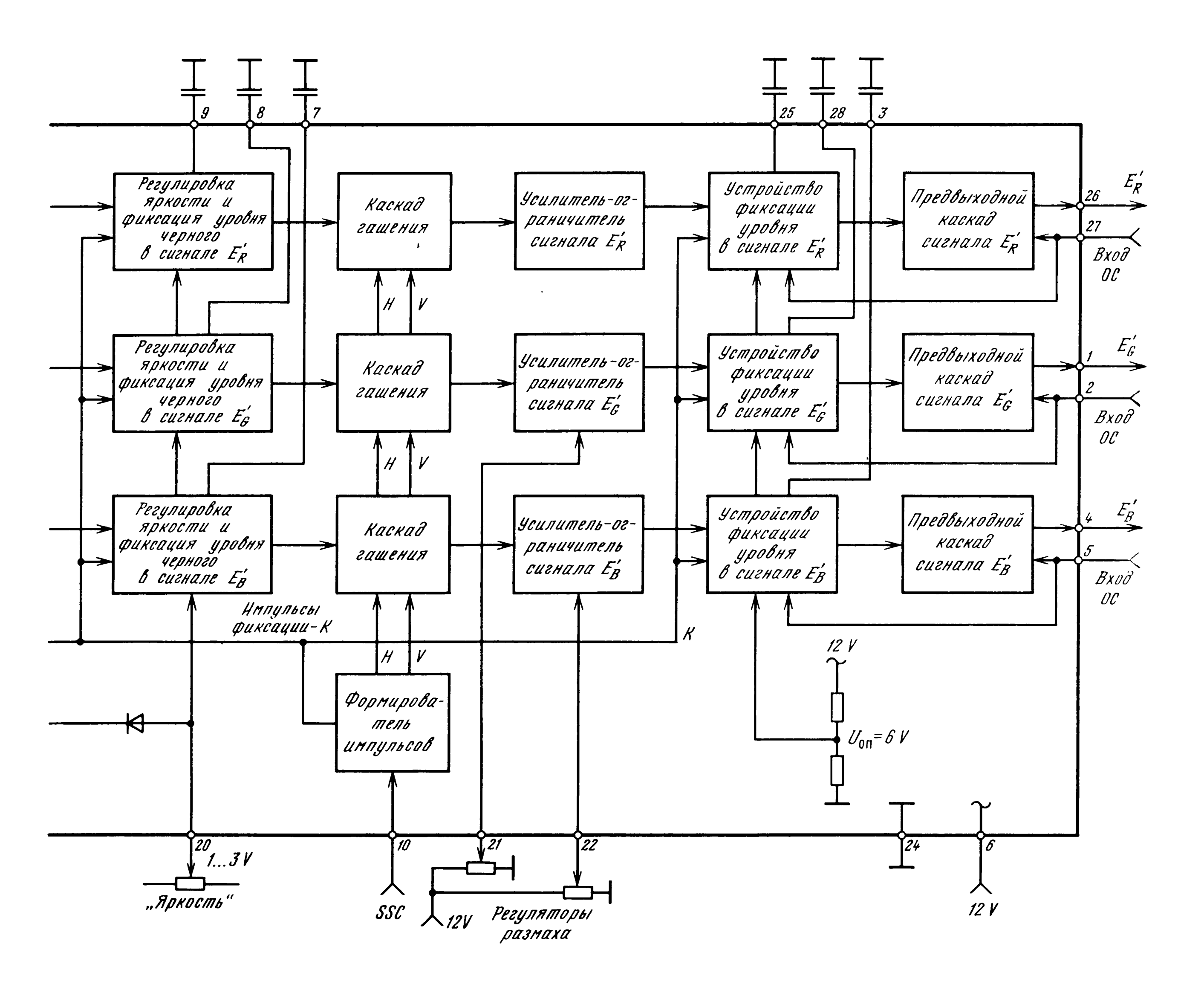
За регулируемым усилителем сигнала цветности АРУ следует ограничитель сигнала цветности, который ограничивает амплитуду сигнала при двойном превышении его номинального значения. В противном случае отключить канал цветности в последующих каскадах было бы сложно. Кроме того, наличие ограничителя необходимо для исключения перегрузок при приеме сигналов других систем (СЕКАМ или НТСЦ), когда устройство АРУ перестает работать и сигналы цветности резко возрастают.

После ограничителя сигнал цветности разветвляется в прямой и задержанный каналы и подается на выходной каскад канала цветности, обеспечивающий необходимый размах сигнала на входе ультразвуковой линии задержки, и на аттенюатор прямого сигнала. В выходном каскаде, представляющем собой эмиттерный повторитель, происходит также подавление сигналов цветовой синхронизации (вспышек). Для этого на него подаются строчные стробирующие импульсы с формирователя импульсов.

Постоянное напряжение на выходе каскада (вывод 5 микросхемы) с помощью устройства смещения напряжения устанавливается равным 8 В в режиме ПАЛ и уменьшается до 4 В в режимах СЕКАМ, НТСЦ или приема черно-белого сигнала, что, в частности, позволяет использовать одну линию задержки при параллельном включении каналов обработки сигналов различных систем. Подробнее об этом сказано ниже.

Аттенюатор прямого сигнала ослабляет его на 15...18 дБ и тем самым позволяет выравнять размахи прямого и задержанного сигналов.

Номинальное время фазовой задержки ультразвуковой линии должно быть равно 283,5 периода колебаний цветовой поднесущей, что составляет 63,94325 мкс. Подстройку времени фазовой задержки осуществляют катушками индуктивно-



сти на входе и выходе линии. Их конструкция должна обеспечивать стабильность задержки во времени и от температуры. Амплитуду задержанного сигнала, зависящую от конкретной линии, регулируют переменным резистором, включенным на ее выходе.

Вывод 6 микросхемы соединен с корпусом только по переменному току через конденсатор, подключенный к этому выводу. Это необходимо для того, чтобы постоянные уровни в прямом и задержанном сигналах были равны. Таким образом обеспечивается режим по постоянному току синхронных детекторов цветоразностных сигналов, на которые и подаются указанные прямой и задержанный сигналы. В отличие от декодеров, рассмотренных выше, в которых прямой и задержанный сигналы для формирования компонент E_U и E_V складывались и вычитались в канале задержки, в данном декодере это происходит в синхронных детекторах, построенных как дифференциальные усилители с перекрестной связью, на базы транзисторов которых подаются прямой и задержанный сигналы цветности, а эмиттеры управляются источниками тока, модулированными опорными сигналами поднесущей частоты. Из-за сдвига фазы на 180° в линии задержки в детекторе сигнала E'_{R-Y} прямой и задержанный сигналы складываются, а в детекторе сигнала E'_{B-Y} вычитаются. На третьи входы детекторов подается постоянная составляющая двух сигналов.

Демодулированные цветоразностные сигналы через выходные каскады выводятся из микросхемы в отрицательной полярности через выводы 11 ($-E'_{R-Y}$) и 10 ($-E'_{B-Y}$) микросхемы. Во время обратного хода по строкам и кадрам происходит выключение синхронных детекторов, для чего на них с задающего каскада формирования импульсов гашения подаются эти импульсы. Кроме того, выходные каскады цветоразностных сигналов отключаются смещением уровня постоянного напряжения при приеме сигнала системы, отличной от ПАЛ. Это происходит одновременно с выключением каскада на входе линии задержки, когда на каскад смещения уровня поступает соответствующая команда с устройства опознавания. На выводах 11 и 10 микросхемы в режиме ПАЛ постоянное напряжение так же, как и на выводе 5, достигает 8 В, а во всех других режимах падает до 4 В, что также дает возможность применять микросхему совместно с другой (например, TDA3520), работающей в режиме СЕКАМ, так как

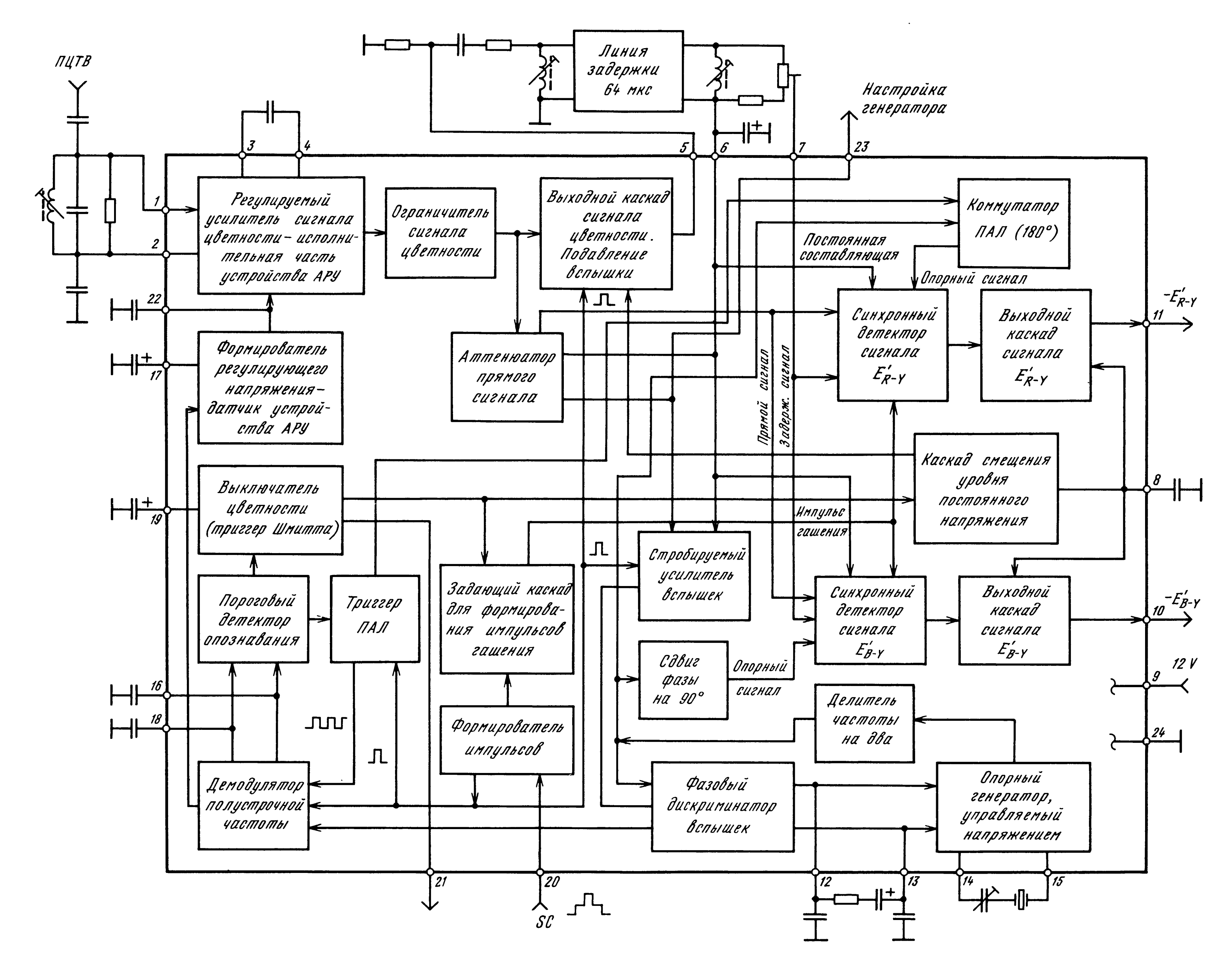


Рис. 2.3. Структурная схема микросхемы TDA3510

работающий канал закрывает неработающий. Это сделано благодаря тому, что выходные каскады обеих микросхем представляют собой эмиттерные повторители и совместно образуют дифференциальные пары.

Скачки постоянного напряжения в цветоразностных сигналах на выходах микросхемы при смещении уровней во избежание нежелательного окрашивания изображения (нарушения цветового баланса) должны происходить достаточно медленно, что достигается задержанным ступенчатым переключением и определяется емкостью конденсатора, подключенного к выводу 8 микросхемы.

Вернемся к синхронным детекторам, представляющим собой аналоговые перемножители суммы или разности прямого и задержанного сигналов с цветовой поднесущей, восстановленной автогенератором с фазовой автоподстройкой частоты (ФАПЧ).

Напомним, что восстановление поднесущей сигнала системы ПАЛ необходимо в связи с тем, что в самом сигнале она подавлена, а имеется поднесущая только в сигнале вспышек, представляющих собой десять периодов поднесущей, действующих во время задних площадок строчных гасящих импульсов (см. приложение 7).

Восстановление опорных сигналов цветовой поднесущей частоты, используемых для синхронных детекторов цветоразностных сигналов, происходит с помощью опорного генератора, управляемого напряжением и работающего на удвоенной частоте цветовой поднесущей сигнала системы ПАЛ. О преимуществе использования именно такой частоты говорилось выше. Это прежде всего упрощенный способ получения смещенного на 90° сигнала с последующим делением частоты на два. Опорный генератор синхронизируется сигналом цветовой синхронизации через петлю обратной связи. В нее входит помимо делителя частоты на два фазовый дискриминатор вспышек системы ФАПЧ и фильтр нижних частот, определяющий ее динамические свойства.

На один вход фазового дискриминатора поступают через делитель частоты колебания опорного генератора, а на другой — сигналы вспышек с соответствующего стробируемого усилителя, в котором вспышки выделяются из прямого сигнала цветности. Так как фаза колебаний вспышек изменяется на $\pm 45^\circ$ от строки к строке, на выходе дискриминатора получаются биполярные импульсы полустрочной частоты, которые фильтром нижних частот (ФНЧ), включенным между выводами 12 и 13 микросхемы, преобразуются в пилообразное напряжение, воздействующее на генератор и подстраивающее его частоту. Когда частота генератора совпадает с частотой колебаний вспышек, а фаза совпадает с фазой красного сигнала, постоянная составляющая на выходе дискриминатора равна нулю и подстройки не происходит. При отключении фазы колебаний генератора в ту или иную сторону в пилообразном напряжении появляется постоянная составляющая, которая, воздействуя на генератор, обеспечивает восстановление правильной фазы поднесущей.

Для демодуляции сигнала E_{R-Y} его поднесущая должна совпадать по фазе с поднесущей опорного генератора, а на синхронный детектор сигнала E_{B-Y} ее подают со сдвигом фазы на 90°. Кроме того, фаза поднесущей, подаваемой на синхронный детектор сигнала E'_{R-Y}, переключается каждую строку коммутатором ПАЛ на 180°. Переключением коммутатора через строку управляет триггер ПАЛ, который, в свою очередь, управляется стробирующими импульсами с формирователя импульсов. Правильная фаза коммутации триггера ПАЛ осуществляется пороговым детектором опознавания, входящим в состав устройства опознавания. Помимо детектора в нее входят выключатель цветности (триггер Шмитта) и демодулятор полустрочной частоты, на который поступают прямоугольные импульсы с триггера ПАЛ и биполярные импульсы с выхода фазового дискриминатора вспышек. Если их фазы совпадают, то на выходе демодулятора, соединенном с выводом 16 микросхемы, выделяются на каждой строке отрицательные импульсы, заряжающие подключенный к этому выводу конденсатор. Таким образом, если фаза переключения триггера ПАЛ правильна, напряжение на выводе 16 микросхемы значительно ниже напряжения на выводе 18 и пороговый детектор опознавания не вырабатывает команды для коррекции триггера.

При несовпадении фаз импульсов триггера ПАЛ и фазового дискриминатора импульсы на выходе демодулятора полустрочной частоты изменяют свою полярность, напряжение на выводе 16 микросхемы превышает напряжение на выводе 18, срабатывает пороговый детектор опознавания и фаза коммутации триггера ПАЛ изменяется.

Для достижения большей помехозащищенности при опознавании и синхронизации сигналов системы ПАЛ демодулятор полустрочной частоты стробируется строчными импульсами с формирователя импульсов. Поскольку амплитуда импульсов на выходе демодулятора полустрочной частоты зависит от размаха вспышек, детектирование этих импульсов датчиком устройства АРУ формирует на конденсаторе, подключенном к выводу 17 микросхемы, управляющее напряжение АРУ, которое и воздействует на исполнительную часть устройства — регулируемый усилитель.

Канал цветности включается триггером Шмитта только при приеме сигналов системы ПАЛ, когда напряжение между выводами 16 и 18 микросхемы необходимой полярности превышает порог срабатывания порогового детектора опознавания. Конденсатор, подключенный к выводу 19 микросхемы, с целью устранения проникновения помех от переходных процессов на выходы обеспечивает задержку включения канала цветности. Напряжение с триггера Шмитта воздействует на каскад смещения уровня постоянного напряжения с целью выключения выходных каскадов при приеме сигнала, отличного от ПАЛ. С другого выхода триггера Шмитта через вывод 21 микросхемы снимается напряжение, воздействующее на устройство режекции в канале яркости.

Необходимые стробирующие импульсы для управления триггером ПАЛ, демодулятором полустрочной частоты, стробируемым усилителем вспышек и выходным каскадом сигнала цветности вырабатываются в пороговом формирователе импульсов, описанном ранее, а формирование импульсов гашения производится в специальном задающем каскаде.

Регулировка декодеров в микросхеме TDA3510 проста. Она сводится к настройке входного контура на частоту поднесущей системы ПАЛ (4,43 МГц), настройке собственной частоты опорного генератора триммером, включенным последова-

тельно с кварцевым резонатором (для этого вывод 23 микросхемы следует замкнуть с выводом 22, т.е. исключить подачу внешних вспышек на систему ФАПЧ, а вывод 19 микросхемы соединить с корпусом, т.е. принудительно включить канал цветности ПАЛ), настройке времени фазовой задержки на входе и (или) выходе линии задержки и выравниванию размаха задержанного сигнала с прямым. Конкретные методы настройки будут рассмотрены ниже.

Микросхема TDA3520 предназначена для формирования обоих цветоразностных сигналов E'_{R-Y} и E'_{B-Y} из ПЦТВ, кодированного по системе СЕКАМ. Микросхема может работать как непосредственно в канале цветности СЕКАМ, так и совместно с каналом цветности ПАЛ на микросхеме TDA3510.

В состав микросхемы (рис. 2.4) входят следующие группы устройств.

1. Усилитель сигналов цветности с АРУ, усилители-ограничители прямого и задержанного сигналов, электронный коммутатор и триггер, управляющий им.

2. Фазовые детекторы цветоразностных сигналов с генераторами, управляемыми напряжением, ФНЧ, устройствами фиксации, коррекции низкочастотных (НЧ) предыскажений и эмиттерными повторителями цветоразностных сигналов.

3. Формирователь импульсов, являющийся пороговым детектором стробирующих импульсов SC.

4. Устройство опознавания, включающее детектор опознавания и три триггера, управляющих включением канала цветности и режекторных фильтров в канале яркости.

Полный цветовой телевизионный видеосигнал, кодированный по системе СЕКАМ, через конденсатор, фильтрующий НЧ составляющую, подается на входной контур ("клеш"), подключенный между выводами 27 и 28 микросхемы. Последний соединен с корпусом через соответствующий конденсатор.

После коррекции ВЧ предыскажений входным контуром сигнал цветности подается на усилитель с АРУ. Конденсатор, подключенный к этому устройству через вывод 26 микросхемы, — накопительный. Полученное на нем напряжение регулировки зависит от уровня входного сигнала, причем благодаря обратной связи регулировочное напряжение так влияет на усиление каскада, что уровень сигнала на его выходе практически не изменяется, несмотря на его значительное изменение на входе.

Накопительный конденсатор АРУ подключен к источнику напряжения 12 В, что уменьшает влияние помех на сигнал.

Сигнал цветности после усилителя с АРУ поступает на усилитель-ограничитель прямого сигнала, детектор опознавания и усилитель. Усиленный последним, сигнал цветности через вывод 2 микросхемы поступает на внешнюю фазосдвигающую цепь устройства опознавания и на эмиттерный повторитель, согласующий линию задержки по ее входу с предыдущими каскадами. Эмиттерный повторитель управляется напряжением, поступающим на него с триггера 2, входящего в состав устройства опознавания. Таким образом, сигнал через эмиттерный повторитель проходит только в режиме СЕКАМ, а в режимах ПАЛ и приема черно-белого изображения эмиттерный повторитель выключен, что исключает попадание на линию задержки паразитных сигналов в этих двух режимах.

Постоянное напряжение на выводе 25 микросхемы изменяется с 7...8 В в режиме СЕКАМ до 5...5,5 В в режимах ПАЛ и приема черно-белого изображения. Это, в частности, позволяет использовать микросхему TDA3520 совместно с микросхемой TDA3510 и с общей для них линией задержки (см. рис. 2.1).

Сигнал цветности через вывод 25 микросхемы и согласующие элементы поступает на линию задержки, а с нее через согласующие элементы и вывод 23 микросхемы — на усилитель-ограничитель задержанного сигнала.

Прямой и задержанный сигналы через соответствующие усилители-ограничители подаются на электронный коммутатор, который направляет сигналы цветности в правильной последовательности на соответствующие детекторы.

Коммутатором управляет симметричный триггер, который формирует коммутирующие импульсы, а запускается строчными импульсами, поступающими на него с формирователя импульсов.

В описываемой микросхеме используются детекторы с ФАПЧ. Каждый из них содержит непосредственно фазовый детектор, ФНЧ и генератор, управляемый напряжением (ГУН).

При разности фаз и частот собственных колебаний генераторов и сигналов цветности, поступающих на фазовые детекторы, на выходах последних возникают управляющие напряжения, которые через ФНЧ поступают на генераторы и подстраивают их так, чтобы указанная разность была минимальной. Управляющие напряжения и являются демодулированными сигналами цветности $-E'_{R-Y}$ и $-E'_{B-Y}$.

Частоты собственных колебаний генераторов определяются емкостями конденсаторов, подключенных к выводам 19 и 9 микросхемы. Если частота поднесущей входного сигнала находится в полосе захвата системы ФАПЧ, устройство входит в синхронный режим, причем чем больше девиация частоты поднесущей сигнала, тем больше напряжение на выходах детекторов.

Преимуществом детекторов с ФАПЧ являются отсутствие резонансных контуров и высокая линейность демодуляционных характеристик. Однако устройства с ФАПЧ имеют существенный недостаток, заключающийся в появлении мешающих цветовых оттенков изображения, т.е. нарушений цветового баланса при низком качестве пакетов с опорными частотами (вспышек), находящихся на срезах строчных гасящих импульсов.

Для уменьшения этого явления в детекторах производится фиксация уровня черного к опорным уровням, которым соответствуют опорные частоты вспышек 4,406 МГц в сигнале E_{R-Y} и 4,25 МГц в сигнале E'_{B-Y}. Для управления устройствами фиксации на них с формирователя импульсов подаются строчные стробирующие импульсы длительностью 1 мкс. Эти импульсы располагаются в конце пакетов поднесущих (вспышек), когда переходный процесс установления их колебаний заканчивается. С этой целью на формирователь импульсов помимо стробирующих импульсов SC подается через вывод 21 микросхемы и ПЦТВ.

В формирователе из него выделяются строчные синхроимпульсы, во время спада которых заряжается конденсатор, подключенный к выводу 20 микросхемы. Необходимые импульсы длительностью 1 мкс формируются тогда, когда напряжение на указанном конденсаторе достигает порогового значения. Поэтому временное расположе-

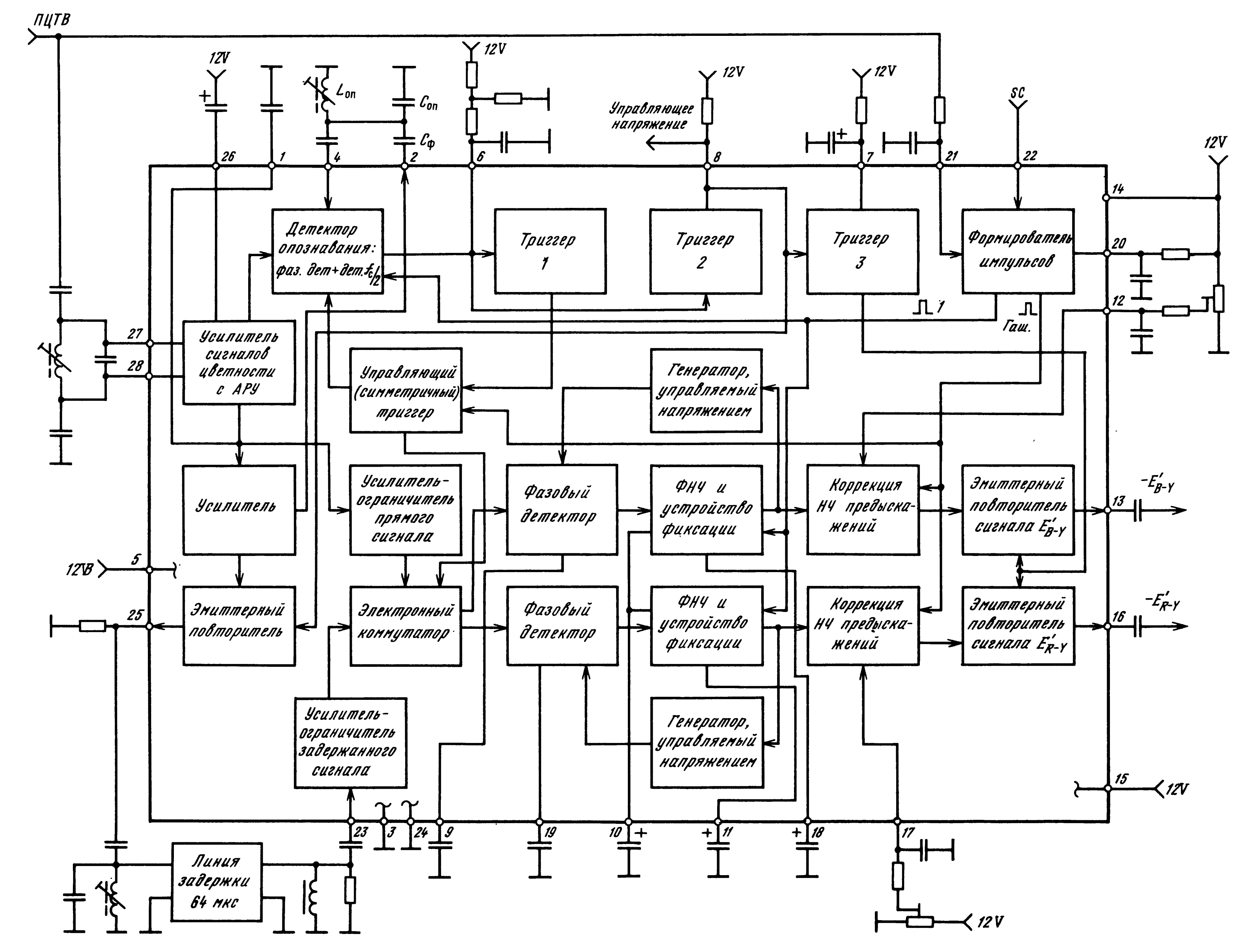


Рис. 2.4. Структурная схема микросхемы TDA3520

ние импульсов зависит от постоянной времени цепи, подключенной к выводу 20 микросхемы.

В результате на выходах устройств фиксации формируется напряжение уровня черного, примерно равное 6 В. Одновременно этим напряжением заряжаются накопительные конденсаторы, подключенные к устройствам фиксации через выводы 11 и 18 микросхемы. Конденсаторы поддерживают уровень черного в течение всей последующей строки, и этот уровень вводится в цветоразностные сигналы за время гасящих интервалов строк и кадров.

Для первоначального устранения сдвига между уровнями фиксации и черного в цветоразностных сигналах к выводам 17 и 12 микросхемы подключены переменные резисторы, совмещенные с цепями коррекции НЧ предыскажений. Во время фиксации уровня эти цепи отключаются гасящими импульсами, поступающими с формирователя импульсов. Изменяя напряжения на выводах 17 и 12 микросхемы указанными переменными резисторами, можно смещать уровень черного в цветоразностных сигналах по отношению к уровням фиксации.

После коррекции НЧ предыскажений цветоразностные сигналы через эмиттерные повторители поступают на выходы микросхемы (выводы 16 и 13).

При отсутствии сигнала системы СЕКАМ на входе микросхемы триггер 3, входящий в состав устройства опознавания, устанавливается в такое состояние, что эмиттерные повторители закрыты и на выводах 16 и 13 микросхемы постоянные напряжения, соответствующие уровню черного в сигналах, равны примерно 4 В.

При наличии сигнала системы СЕКАМ на входе микросхемы триггер изменяет свое состояние, эмиттерные повторители открываются и напряжения на выводах 16 и 13 микросхемы возрастают примерно до 8 В. При использовании микросхемы TDA3520 совместно с микросхемой TDA3510 именно эти напряжения и закрывают последнюю по ее выходам.

Устройство опознавания работает следующим образом. Сигнал цветности через усилитель и вывод 2 микросхемы поступает на фазовращатель, состоящий из конденсатора $C_ф$ и контура $L_{оп}C_{оп}$, настроенного на частоту 4,33 МГц — среднюю частоту поднесущих сигналов цветности системы СЕКАМ.

В детектор опознавания входят фазовый детектор и детектор полустрочной частоты.

На один вход детектора опознавания поступает сигнал цветности от усилителя с АРУ, а на другой — через усилитель, фазовращатель и вывод 4 микросхемы.

Оба этих сигнала подаются на фазовый детек-

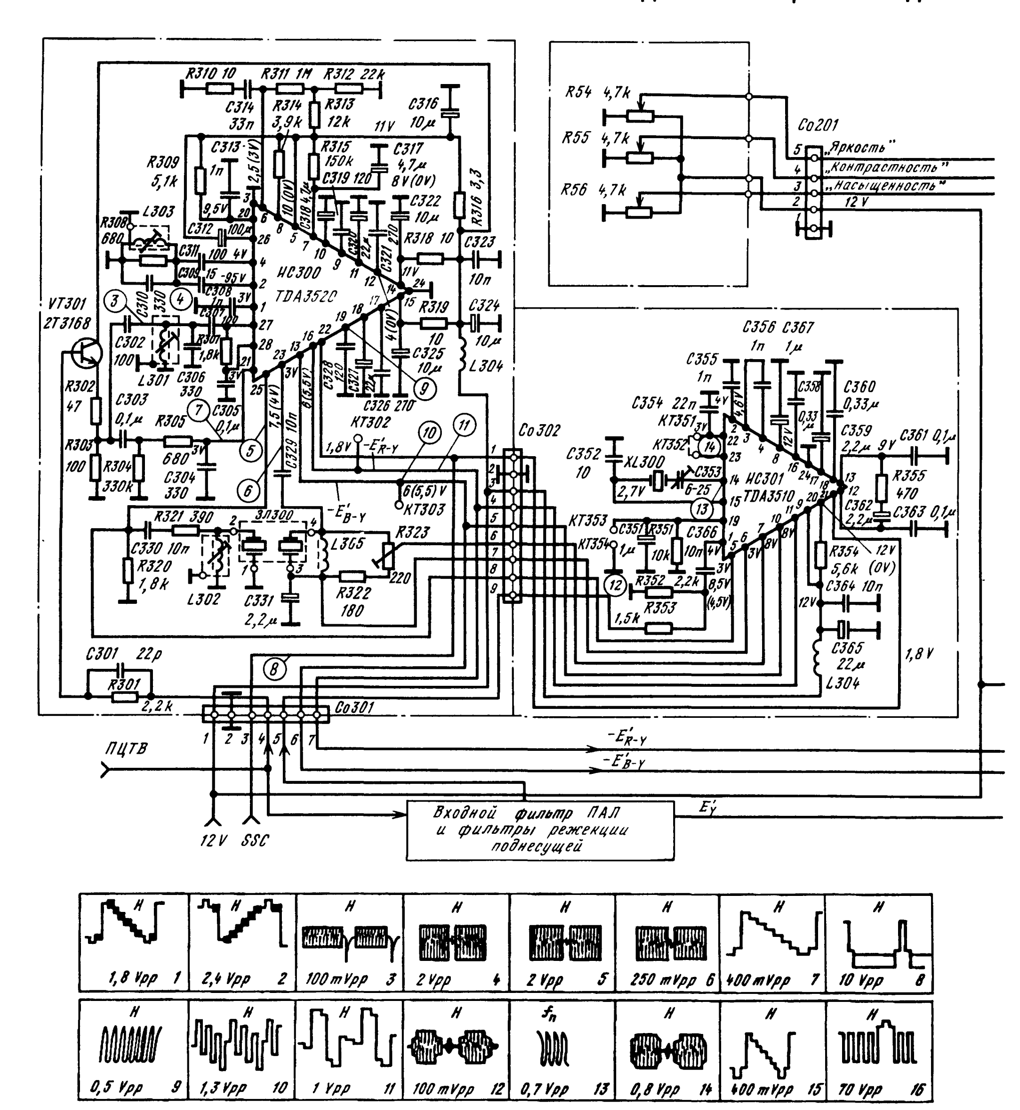


Рис. 2.5. Принципиальная схема включения видеопроцессора TDA3501 с декодерами цветности TDA3510 и TDA3520 в телевизоре «Sofia-84»

тор, и на него же поступают управляющие импульсы с формирователя импульсов.

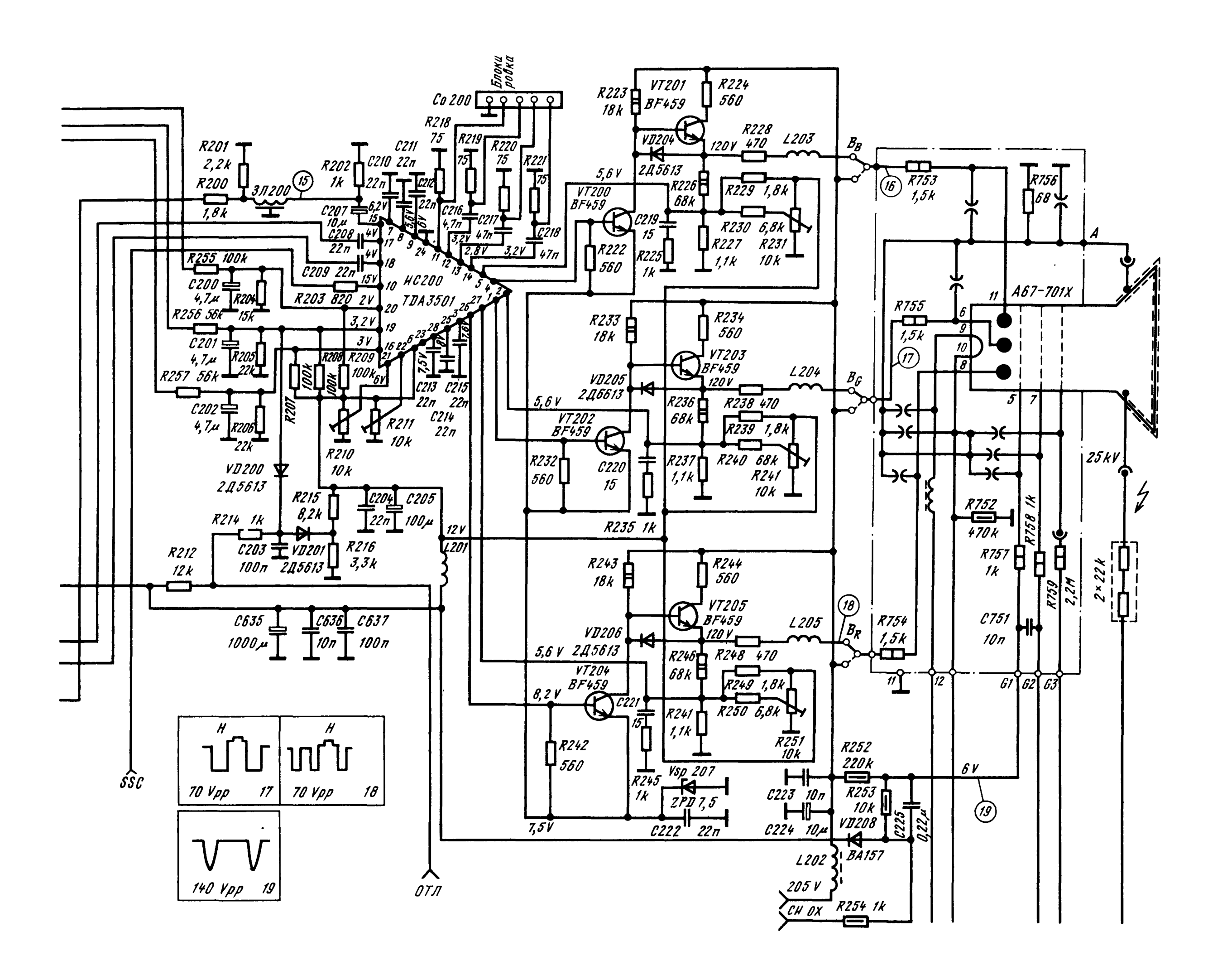
При приеме сигнала системы СЕКАМ на двух входах фазового детектора (внутри детектора опознавания) выделяются две последовательности коротких импульсов с чередующейся от строки к строке полярностью, которые поступают на детектор полустрочной частоты. На него же подаются и прямоугольные импульсы той же частоты с симметричного триггера, управляемого коммутатором. В зависимости от фазы сигнала управляющего триггера на выходе детектора полустрочной частоты (вывод 6 микросхемы), а следовательно, и детектора опознавания появляется сигнал опознавания — последовательность коротких импульсов либо отрицательной (при правильной фазе триггера), либо положительной (при неправильной фазе) полярности. В последнем случае накопительный конденсатор, подключенный к выводу 6 микросхемы, начинает заряжаться этими импульсами и в момент, когда напряжение на нем достигает порогового напряжения (обычно 8,5...8,6 В), переключается триггер 1, что приводит к корректировке фазы управляющего триггера.

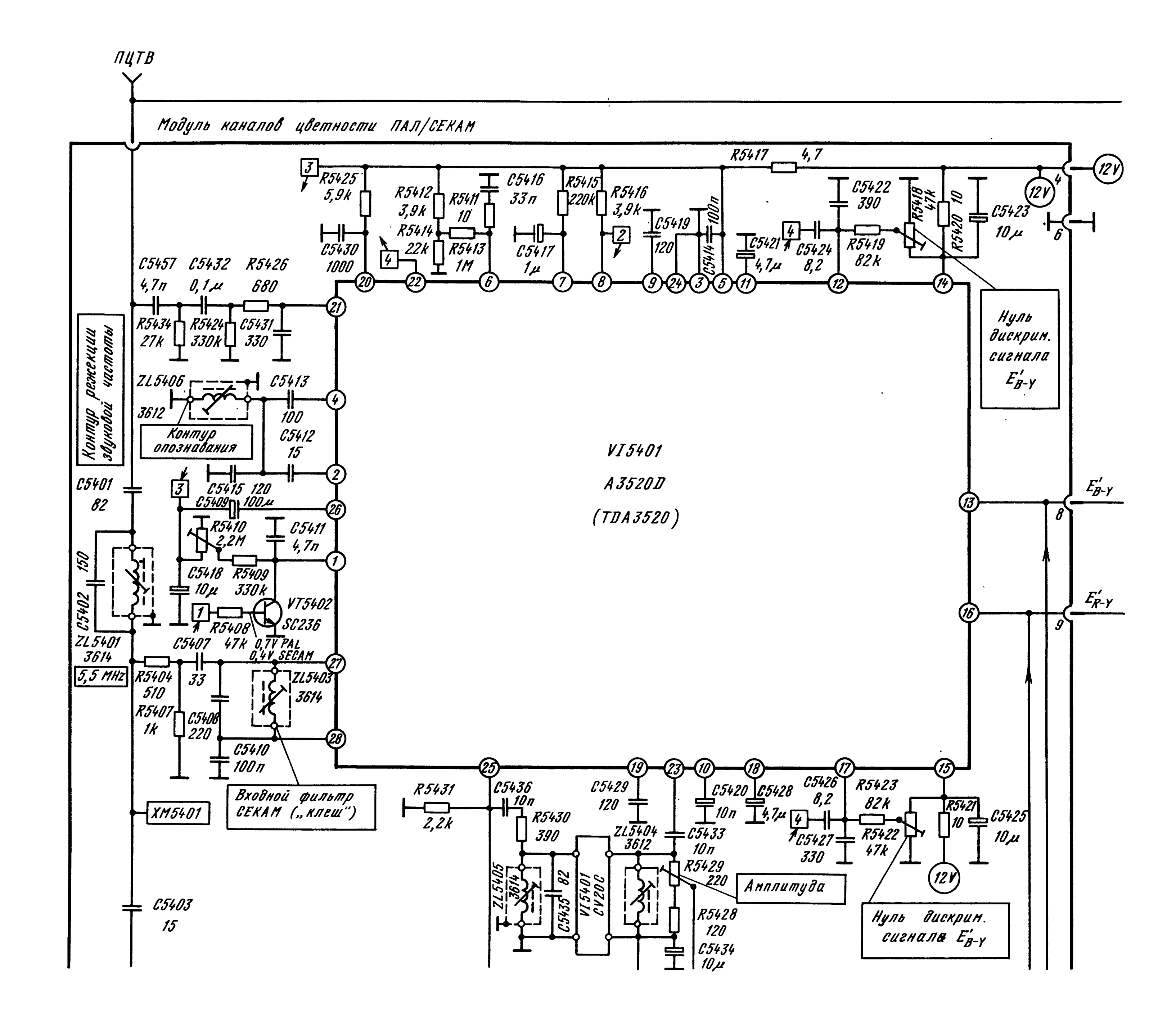
При правильной фазе управляющего триггера на выходе детектора появляется последовательность отрицательных импульсов и напряжение на конденсаторе, подключенном к выводу 6 микросхемы, начинает уменьшаться и, когда оно становится меньше второго порогового значения (обычно 5...5,5 В), переключается триггер 2, что приводит к увеличению управляющего напряжения на выводе 8 микросхемы до 6 В. Это напряжение включает эмиттерный повторитель в канале задержанного сигнала микросхемы, а также может быть использовано для включения режекторных фильтров в канале яркости.

Это же напряжение управляет триггером 3, однако его срабатывание происходит с задержкой, определяемой постоянной времени цепи, подключенной к выводу 7 микросхемы. Переключение триггера 3 включает эмиттерные повторители цветоразностных сигналов в микросхеме. Задержка их включения необходима для восстановления режима работы устройства ФАПЧ из режима свободных колебаний в режим принимаемого сигнала.

Рассмотрим схему включения видеопроцессора TDA3501 совместно с декодерами цветности систем ПАЛ TDA3510 и СЕКАМ TDA3520 на примере болгарского телевизора «Sofia-84" (рис. 2.5).

Полный цветовой телевизионный видеосигнал через контакт 4 соединителя Со301 модуля цвет-





ПЦТВ
Модуль каналов цветности ПАЛ/СЕКАМ
VI5401
A3520D
(TDA3520)
R5417 4,7
R5425 5,9k
R5412 3,9k
R5411 10
C5416 33п
R5415 220k
R5416 3,9k
C5419 120
C5414 100п
R5414 22k
R5413 1M
C5430 1000
C5417 1μ
C5421 4,7μ
C5424 8,2
C5422 390
R5419 82k
R5418 47k
R5420 10
C5423 10μ
12V
Нуль дискрим. сигнала E'_{B-Y}
C5457 4,7п
C5432 0,1μ
R5426 680
R5434 27k
R5424 330k
C5431 330
ZL5406 3612
C5413 100
C5412 15
Контур опознавания
Контур режекции звуковой частоты
C5415 120
C5409 100μ
R5410 2,2M
C5411 4,7п
C5418 10μ
R5409 330k
R5408 47k
VT5402 SC236
0,7V PAL
0,4V SECAM
C5401 82
C5402 150
ZL5401 3614
5,5 MHz
C5407 33
R5404 510
R5407 1k
C5408 220
ZL5403 3614
C5410 100п
Входной фильтр СЕКАМ („клещ")
XM5401
C5403 15
R5431 2,2k
C5436 10п
R5430 390
ZL5405 3614
C5435 82
VI5401 CV20C
C5429 120
ZL5404 3612
C5433 10п
R5429 220
R5428 120
C5434 10μ
Амплитуда
C5420 10п
C5428 4,7μ
C5426 8,2
C5427 330
R5423 82k
R5422 47k
R5421 10
C5425 10μ
Нуль дискрим. сигнала E'_{B-Y}
E'_{B-Y}
E'_{R-Y}

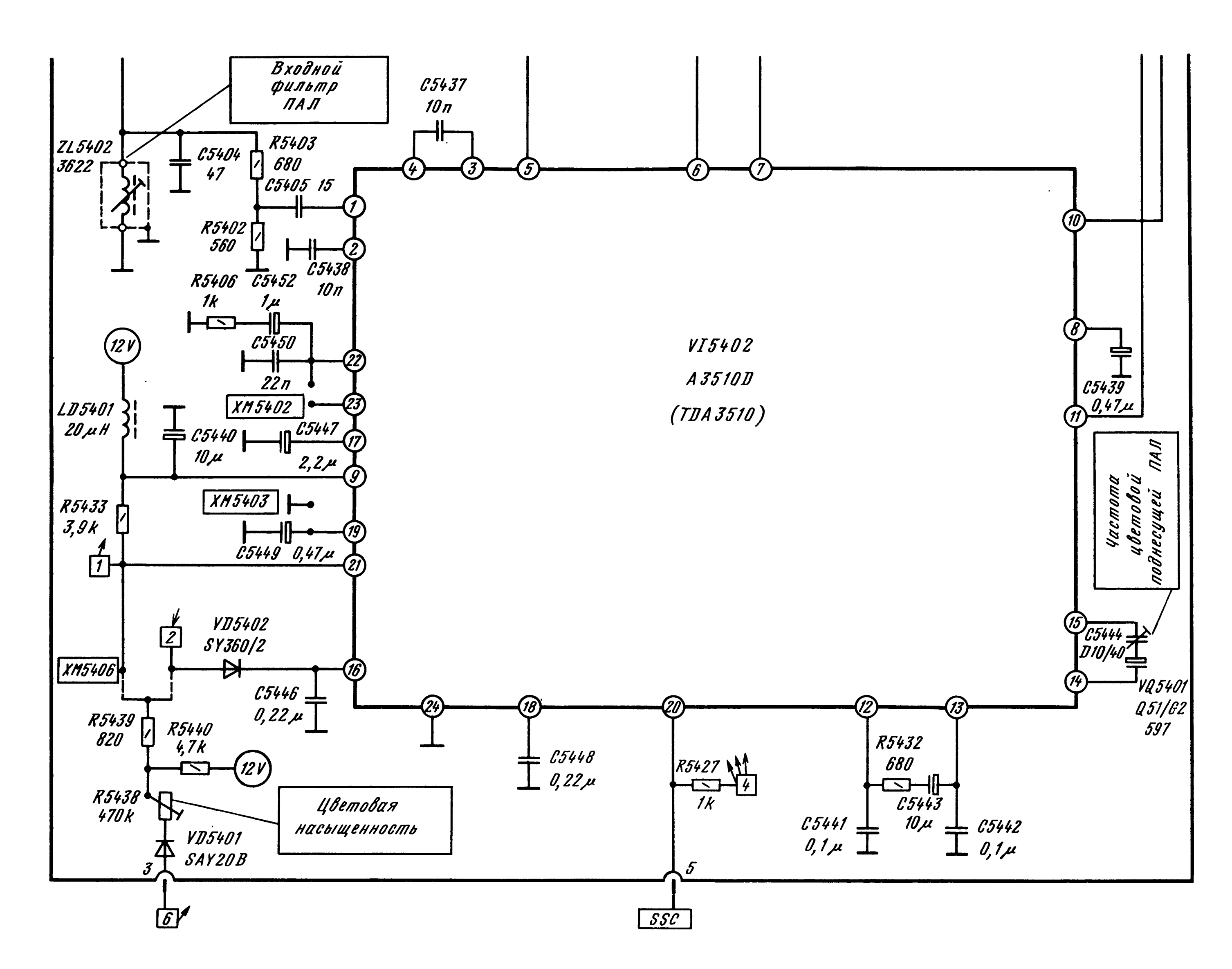


Рис. 2.6. Принципиальная схема включения видеопроцессора TDA3501 и декодеров цветности TDA3510 и TDA3520 в телевизоре «Colorlux 4226»

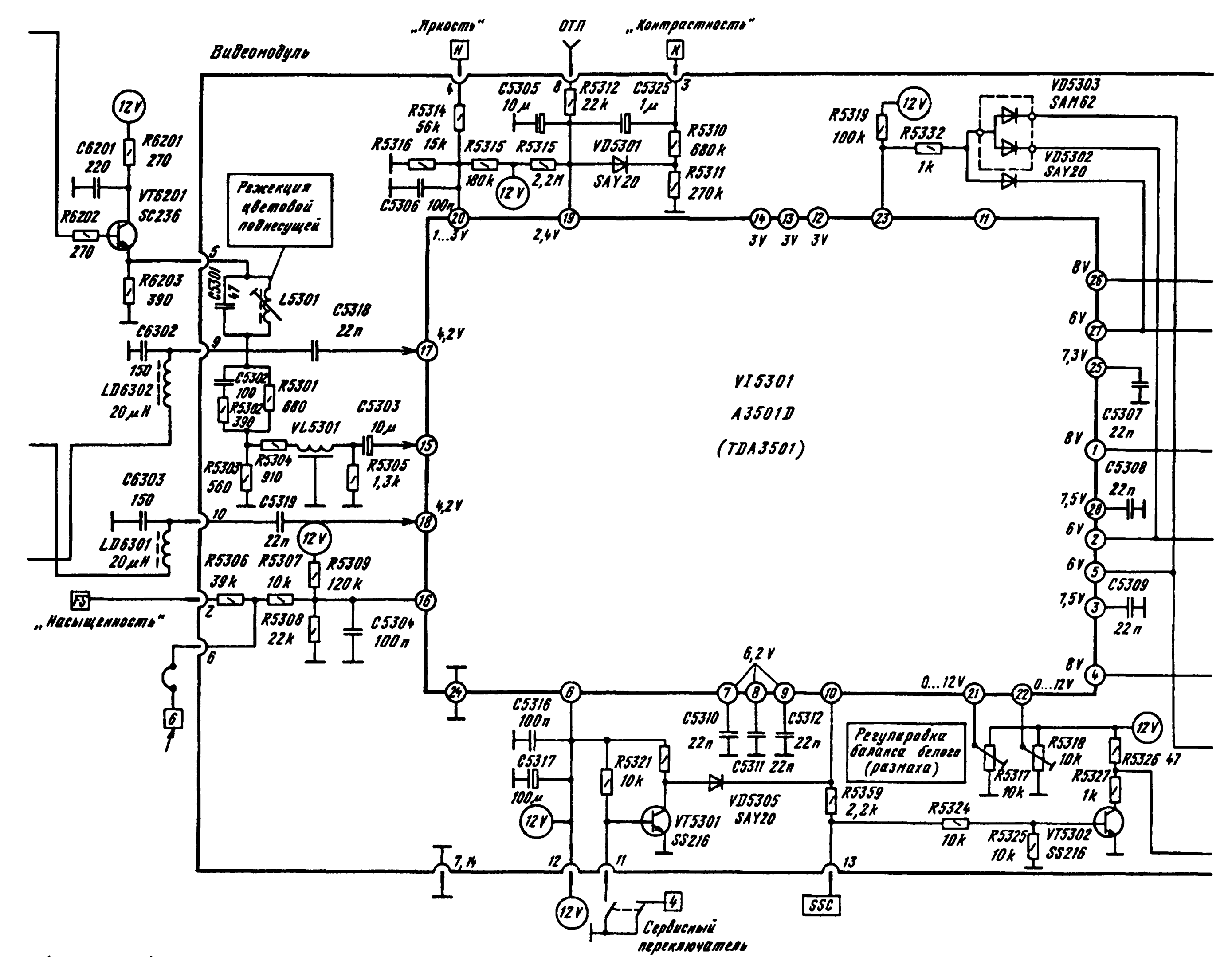


Рис. 2.6 (Окончание)

ности и корректирующую цепь C301 R301 подается на базу транзистора VT301, выполняющего роль эмиттерного повторителя. С части его нагрузки — резистора R303 снимается сигнал цветности, который выделяется входным контуром СЕКАМ L301 C306 ("клеш") и подается на вход микросхемы (вывод 27).

Прямой сигнал снимается с вывода 25 микросхемы и поступает в канал задержки, в который помимо линии ЗЛ300 входят согласующие катушки индуктивности L302, L305 и делитель задержанного сигнала R322R323. Задержанный сигнал через конденсатор C329 и вывод 23 возвращается в микросхему ИС300.

При использовании субмодуля ПАЛ прямой сигнал подается на вывод 5 его микросхемы ИС301 через контакт 8 соединителя Со302, задержанный — на вывод 7 с движка переменного резистора R323 и контакт 6 соединителя, а на вывод 6 через контакт 7 соединителя подается постоянный уровень.

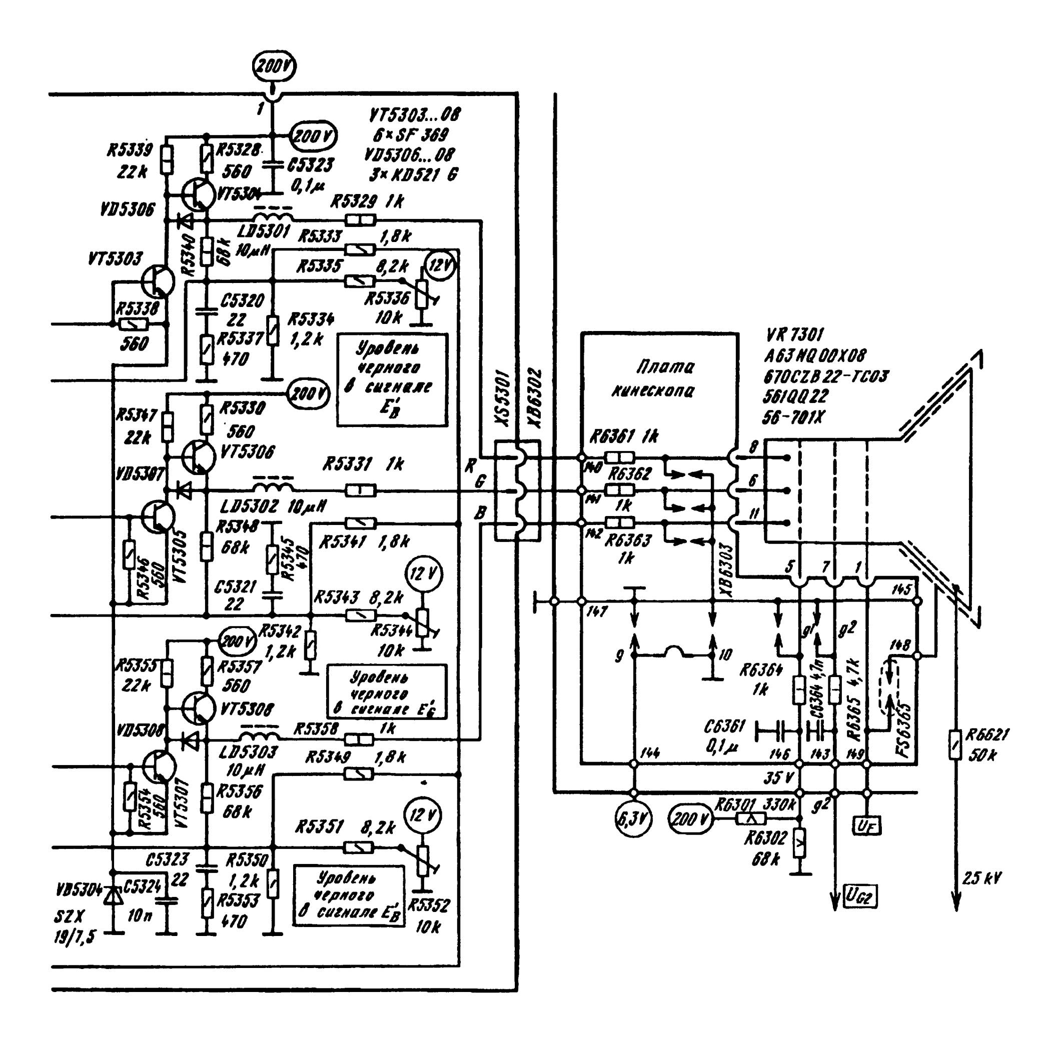
К выводам 2 и 4 микросхемы ИС300 модуля через конденсаторы C309 и C311 подключен опорный контур опознавания L303 C310, добротность которого определяется сопротивлением резистора R308.

Конденсаторы C319 и C328, подключенные к выводам 9 и 19 микросхемы, определяют опорные частоты детекторов цветоразностных сигналов, находящихся в микросхеме. Конденсаторы C320 и C327, подключенные к выводам 11 и 18 микросхемы, необходимы для фиксации уровня черного в сформированных цветоразностных сигналах, а конденсаторы C321 и C326, подключенные к выводам 12 и 17 микросхемы, обеспечивают коррекцию НЧ предыскажений в сигналах.

На выводах 16 и 13 микросхемы формируются соответственно красный и синий цветоразностные сигналы, и через контакты 7 и 6 соединителя Со301 они подаются на микросхему ИС200 (TDA3501).

Сигнал цветности системы ПАЛ выделяется из ПЦТВ во входном контуре, расположенном на кроссплате и совмещенном с режекторными фильтрами в канале яркости (на рис. 2.5 электрическая схема этих контуров не приводится), и через контакты 5 соединителя Со301 и 9 соединителя Со302, резистор R353 и конденсатор C366 поступает на вход микросхемы ИС301 (TDA3510) субмодуля.

Подстроечный конденсатор C353, включенный последовательно с кварцевым резонатором XL300, позволяет настраивать частоту генератора опорной поднесущей сигнала ПАЛ. Для этого замыкают попарно контрольные точки КТ351 с КТ352 и КТ353 с КТ354 и вращением ротора кон-



денсатора добиваются наиболее точной частоты настройки кварцевого резонатора, контролируя в этот момент максимальный размер и остановку перемещения сверху вниз или снизу вверх цветных «жалюзей» на экране телевизора.

Резистором R323 регулируют размахи цветоразностных сигналов на выходах канала цветности ПАЛ (выводы 11 и 10 микросхемы ИС301), которые через контакты 4 и 5 соединителя Со302 соединены с выходами этих же сигналов канала цветности системы СЕКАМ. Катушками индуктивности L302 и L305 регулируют соотношение уровней цветоразностных сигналов ПАЛ в соседних строках. Удобнее это делать в сигнале $-E'_{B-Y}$. Для этого осциллограф подключают к контрольной точке КТ303 и указанными катушками добиваются выравнивания амплитуд импульсов, соответствующих зеленой полосе, в двух соседних строках. Между выводами 12 и 13 микросхемы ИС301 подключен фильтр НЧ системы ФАПЧ.

Цветоразностные сигналы $-E'_{R-Y}$ и $-E'_{B-Y}$ поступают на выводы 17 и 18 микросхемы ИС200 (TDA3501) через переходные конденсаторы С208 и С209, а сигнал яркости E'_Y — на вывод 15 микросхемы через яркостную линию задержки ЗЛ200 и переходный конденсатор С207. Делитель R200R201 определяет коэффициент передачи канала яркости. К выводу 16 микросхемы подключен регулятор насыщенности, изменяющий усиление цветоразностных сигналов внутри нее. Как известно, в микросхеме ИС200 происходит матрицирование, т.е. формирование сигналов основных цветов.

Через соединитель Со200 на выводы 14, 13 и 12 микросхемы можно подавать сигналы основных цветов E_R, E_G и E_B от любого внешнего источника. При этом сигнал блокировки, подаваемый на вывод 11 микросхемы, отключает собственные сигналы основных цветов E'_R, E'_G, E'_B телевизора.

Регуляторы контрастности и яркости телевизора воздействуют на выводы 19 и 20 микросхемы соответственно. Переменные резисторы R210 и R211, подключенные к выводам 21 и 22 микросхемы, позволяют регулировать размахи зеленого и синего сигналов на катоде кинескопа, т.е. регулировать цветовой баланс «в светлом». Конденсатор С215 обеспечивает фиксацию уровня черного в сигналах.

Сигналы основных цветов с выходов микросхемы ИС200 (выводы 26, 1 и 4) подаются на двухкаскадные выходные видеоусилители, причем первые каскады — это непосредственные видеоусилители, а вторые — эмиттерные повторители с обратными связями, снимаемыми с части их нагрузки. Сигналы обратной связи подаются на выводы 27, 2 и 5 микросхемы.

Стабилитрон V_{sp} 207 определяет режим видеоусилителей по постоянному току. Переменными резисторами R231, R241 и R251 регулируют режимы видеоусилителей по постоянному току (уровни черного в сигналах), т.е. цветовой баланс «в темном». Переключатели B_B, B_G и B_R позволяют выключать электронные прожекторы кинескопа подачей на их катоды постоянного напряжения 205 В (в нижнем положении по схеме).

Строчные импульсы обратного хода, подаваемые через резисторы R254, R757 и конденсатор С225 на модуляторы кинескопа, обеспечивают гашение обратного хода по строкам. Стробирующие импульсы SSC подаются на микросхемы через контакт 3 соединителя Со301.

На рис. 2.6 и 2.7 приведены принципиальные электрические схемы включения видеопроцессора TDA3501 и декодеров цветности TDA3510 и TDA3520 в немецких телевизорах «Colorlux 4226» и «Color-vision RC6073, RC6075».

Эти схемы принципиально не отличаются от описанного выше, но несколько сложнее и имеют конструктивную особенность. Каждая из них состоит из двух модулей: модуля каналов цветности ПАЛ/СЕКАМ и видеомодуля. В первом модуле используются обе микросхемы TDA3510 и TDA3520, а во втором — микросхема TDA3501 и выходные видеоусилители. Следует обратить внимание, что на обеих схемах эти микросхемы обозначены в скобках в качестве аналогов микросхем производства бывшей ГДР A3510D, A3520D, A3501D, ничем не отличающихся от базовых.

Рассмотрим кратко схемные особенности этих двух схем. В отличие от схем телевизора «Sofia-84" в них имеются регуляторы, подключенные к выводам 17 и 12 микросхемы A3520D и предназначенные для смещения уровней черного в цветоразностных сигналах по отношению к уровням фиксации, т.е. для настройки нулевых точек дискриминаторов цветоразностных сигналов.

Другой особенностью рассматриваемых схем является наличие в них цепей дополнительной блокировки неработающего канала цветности. Так, при работе канала цветности сигнала системы СЕКАМ на выводе 8 микросхемы A3520D вырабатывается управляющее напряжение, которое через диод VD5402 воздействует на вывод 16 микросхемы A3510D, полностью блокируя ее. Канал цветности сигнала системы ПАЛ теперь не откроется никакой помехой.

Для блокировки канала цветности сигнала системы СЕКАМ при работе микросхемы

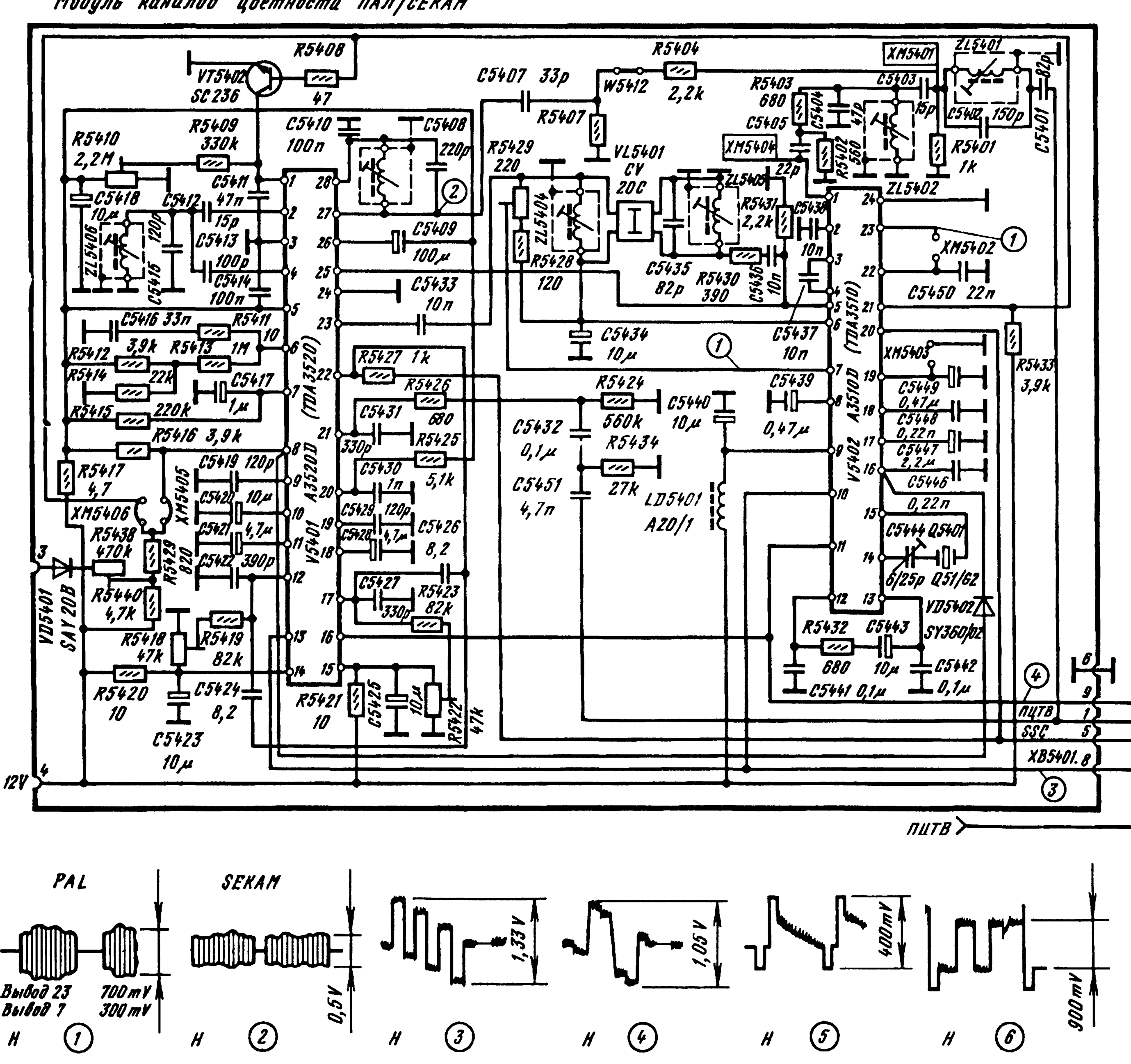


Рис. 2.7. Принципиальная схема включения видеопроцессора TDA3501 с декодерами цветности TDA3510 и TDA3520 в телевизоре «Color-vision» RC6073, RC6075

А3510D служит транзистор VT5402. Он открывается управляющим напряжением на выводе 21 работающей в это время микросхемы и шунтирует вывод 1 микросхемы А3520D, что приводит к ее блокировке.

В табл. 2.1 приведены напряжения на выводах микросхем VI5401 и VI5402 декодера в режимах SECAM и PAL.

Резистор R5410 устраняет помеху полустрочной частоты в цветоразностных сигналах (смещение уровня черного в соседних строках относительно друг друга).

Третьей особенностью данных схем является наличие в модулях цветности режекторного фильтра промежуточной частоты звука 5,5 МГц ZL5401C5402, включенного последовательно в цепи прохождения ПЦТВ.

Важная особенность видеомодуля декодеров заключается в использовании вывода 23 микросхемы А3501D для пикового ограничения тока лучей кинескопа. Для этого с этим выводом через диоды VD5302, VD5303 на рис. 2.6 и VI401, VI403, VI404 на рис. 2.7 связаны выходы обратной связи видеоусилителей (выводы 27, 2 и 5 микросхемы).

Другая особенность видеомодуля заключается в наличии еще одного каскада формирования импульсов гашения обратного хода (VT5302 на рис. 2.6 и VI406 на рис. 2.7). Причем если в первой схеме на базу транзистора подаются импульсы SSC, то во второй — смесь строчных и кадровых импульсов обратного хода. С части нагрузки этих транзисторов сформированные импульсы гашения отрицательной полярности через резисторы подают-

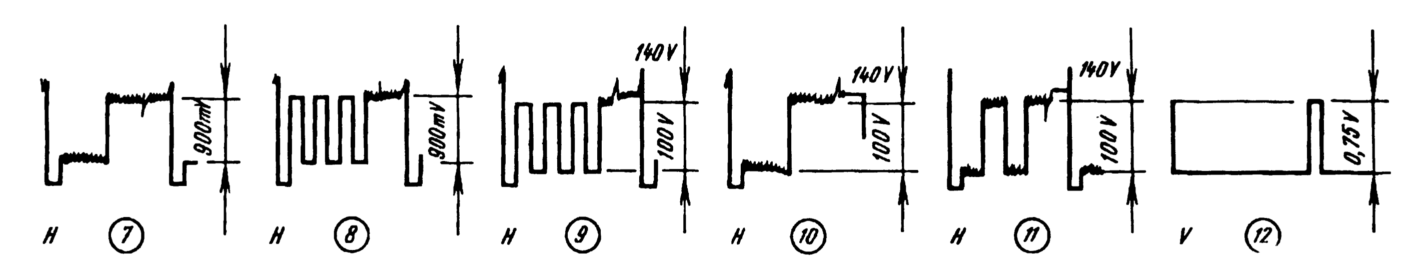


Таблица 2.1

A3510D Напряжение, V			A3520D Напряжение, V		
Вывод	SECAM	PAL	Вывод	SECAM	PAL
1	4	4	1	3,2	
2	4	4	2	9,8	11
3	4,4	4,4	4	4,2	4,2
4	4,4	4,4	5	11,9	11,9
5	8	8,5	6	3	8,2
6	2,9	2,9	7	7	0
7	2,9	2,9	8	11,5	0,2
8	4,7	12	9	5,2	5,2
9	11,8	11,8	10	4,7	4,7
10	6	8	11	4	4
11	6	8	12	4	2,5
12	9	9	13	6	8
13	9	9	14	11,9	11,9
14	10,7	10,7	15	11,9	11,9
15	2,6	2,6	16	6	8
16	10	4	17	4	2,5
17	3,3	3,2	18	4	4
18	5,5	5,5	19	5,2	5,2
19	4,5	2,8	20	10,3	10,3
20	1,6	1,6	21	3,4	3,4
21	0,5	12	22	1,7	1,7
22		3,5	23	3,3	3,3
23	3	3	25	8	8,5
			26	10,5	10,5
			27	3,3	3,3
			28	3,3	3,3

ся на входы обратной связи микросхемы A3501D. Видеоусилители и регуляторы уровней черного рассмотренных схем каких-либо особенностей не имеют.

2.2. ВИДЕОПРОЦЕССОР TDA3505 С ДЕКОДЕРАМИ ЦВЕТНОСТИ СИСТЕМ ПАЛ TDA3510 И СЕКАМ TDA3530

Функциональная схема включения видеопроцессора TDA3505 с декодерами цветности систем ПАЛ TDA3510 и СЕКАМ TDA3530 показана на рис. 2.8.

Так же как и схема видеопроцессора, описанного в предыдущем разделе, она помимо микросхем содержит два входных контура, общую для обеих систем линию задержки на одну строку, три видеоусилителя, а также линию задержки сигнала яркости, устройства режекции цветовых поднесущих, ОТЛ и автоматического поддержания баланса белого (АББ).

Структурная схема микросхемы TDA3505 приведена на рис. 2.9.

Цветоразностные сигналы и сигнал яркости через разделительные конденсаторы и выводы 17, 18 и 15 микросхемы поступают на соответствующие входные каскады. На эти каскады внутри микросхемы подаются строчные импульсы фиксации, которые вырабатываются формирователем импульсов из стробирующих импульсов SSC.

При номенклатуре ПЦТВ 75/0/75/0 номинальный размах сигнала яркости вместе с синхронизирующими импульсами на выводе 15 микросхемы составляет 0,45 В, а цветоразностных сигналов 1,05 В на выводе 17 и 1,33 В на выводе 18. Значения опорных напряжений, к которым осуществляется фиксация уровня черного в сигналах, показаны на рис. 2.9.

Цветоразностные сигналы поступают на регулируемые усилители, связанные через вывод 16 микросхемы с регулятором насыщенности. При ее регулировке напряжение на этом выводе изменяется от 1,8 до 4,0 В, причем при минимальном напряжении цветоразностные сигналы на выходах усилителей ослабляются не менее чем на 40 дБ, цвет при этом отсутствует.

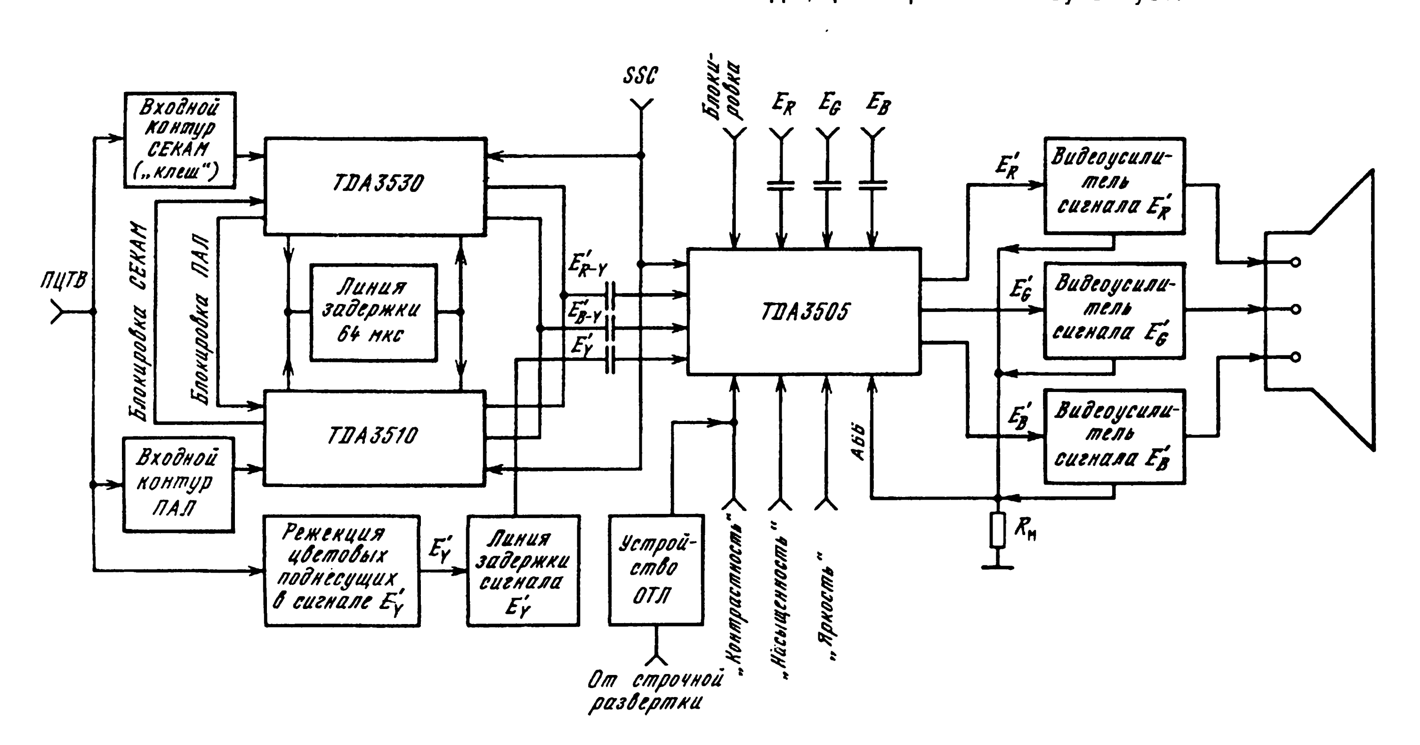


Рис. 2.8. Функциональная схема включения видеопроцессора TDA3505 с декодерами цветности систем ПАЛ TDA3510 и СЕКАМ TDA3530

Цветоразностные сигналы E'_{R-Y} и E'_{B-Y} подаются на матрицу зеленого цветоразностного сигнала E'_{G-Y}, где он формируется.

Сигналы основных цветов E'_R, E'_G и E'_B получаются с помощью трех матриц, на которые поступают цветоразностные сигналы и усиленный сигнал яркости. Сигналы основных цветов в дальнейшем подвергаются обработке в трех параллельных идентичных каналах.

Сигналы основных цветов через переключатели сигналов поступают на регулируемые усилители, связанные с регулятором контрастности (вывод 19 микросхемы).

Работой переключателей управляет усилитель переключающего сигнала, на который через вывод 11 микросхемы подается сигнал переключения. Переключатели позволяют вместо сигналов, подаваемых на выводы 17, 18 и 15 микросхемы, вводить в каналы сигналов основных цветов внешние сигналы размахом 1 В, подаваемые на выводы 12 — 14 микросхемы. Таким образом, на экране телевизора можно наблюдать кроме сигналов изображения от телецентра и видеомагнитофона изображения от других источников периферийных сигналов, например компьютера. Переключатели имеют достаточное быстродействие, позволяющее коммутировать сигналы даже на нескольких строках в течение кадра. Это позволяет вводить в изображение титры. Напряжение от регулятора контрастности подается на регулируемые усилители через вывод 19 микросхемы.

На напряжение на этом выводе воздействуют также датчики устройства ОТЛ, причем датчик устройства ограничения среднего тока — непосредственно, а пикового — через вывод 25 микросхемы и пороговый дискриминатор. Пороговый дискриминатор срабатывает, когда мгновенное напряжение на выводе 25 становится меньше 6 В.

Пиковое напряжение пропорционально мгновенному значению полного тока электронных пучков кинескопа и подается с его аквадага через разделительный конденсатор на вывод 25 микросхемы.

После регулятора контрастности на сигналы через вывод 20 микросхемы воздействует регулятор яркости. Внутренний диод, включенный между выводами 19 и 20 микросхемы, препятствует превышению тока лучей в случае повышения потенциала вывода 20 микросхемы. Если он превысит потенциал вывода 19 более чем на 0,5...0,6 В, диод открывается и яркость снижается. В каскадах регулировки яркости происходит также вторая фиксация уровня черного, для чего к ним через выводы 7—9 микросхемы подключены внешние накопительные конденсаторы. Для фиксации на каскады регулировки яркости подаются строчные стробирующие импульсы, выделенные формирователем импульсов. С этого же формирователя смесь строчных и кадровых гасящих импульсов поступает на каскады гашения для формирования гасящих импульсов в сигналах.

В микросхеме находится исполнительное устройство АББ, обеспечивающее необходимое для цветового баланса соотношение закрывающих напряжений прожекторов кинескопа в течение всего срока его службы. Датчики устройства АББ, реагирующие на ток луча каждого прожектора, находятся на плате кинескопа вместе с видеоусилителями и описаны ниже.

Внутри микросхемы в смесителях происходит введение в сигналы E'_R, E'_G, E'_B в течение трех строк в конце кадрового импульса гашения трех специальных измерительных импульсов отрицательной полярности, причем в каждый из сигналов по одному в строго определенный временной интервал (на 22—24 строках). Измерительные импульсы создаются в формирователе со счетчиком.

Видеосигналы с введенными импульсами подаются на каскады регулировки уровня белого (размахов). Для этого через выводы 21-23 микросхемы на эти каскады подается регулирующее напряжение в диапазоне 0...12 В. Если эти выводы ни с чем не соединены снаружи, то на них устанавливается внутреннее напряжение 5,5 В. При этом обеспечивается среднее значение усиления.

Измерительные импульсы считываются измерительными транзисторами VT_R, VT_G и VT_B (они находятся на плате кинескопа) и выделяются на их общем измерительном резисторе $R_{изм}$. На нем образуется сигнал, состоящий из последовательности трех импульсов M_R, M_G и M_B, расположенных на 22—24 строках. Из этого сигнала в микросхеме вычитается опорное напряжение $U_{оп}$, равное амплитуде импульса в данном канале (с учетом действия соответствующего регулятора размаха). Полученная разность подается на инвертирующие входы (-) операционных усилителей, входящих в состав компараторов. На неинвертирующие входы усилителей (+) поступает напряжение $U_{уп}$, создаваемое на подключенном к выводу 27 микросхемы конденсаторе токами утечек транзисторов VT_R, VT_G, VT_B. Токи утечки считываются во время прямого хода 21-й строки (предшествующей первому измерительному импульсу). Для этого в формирователе измерительных импульсов вырабатывается специальный импульс M_L, открывающий ключ, который и подключает конденсатор к транзисторам. Сигналы ошибки, равные разности между двумя напряжениями на входах операционных усилителей, через ключи, также входящие в состав компараторов и открывающиеся только во время прохождения измерительных импульсов, поступают на подключенные к выводам 28, 2 и 4 микросхемы накопительные конденсаторы C_R, C_G, C_B. Постоянные напряжения, поочередно запоминаемые этими конденсаторами, вводятся в видеосигналы E'_R, E'_G и E'_B с помощью сумматоров. В результате образуется цепь авторегулирования, стремящаяся уменьшить сигнал ошибки до значения, близкого к нулю. Так как зарядка конденсаторов происходит лишь в течение одной строки за один кадр, то для исключения влияния саморазрядки их емкости должны быть достаточно большими.

Элементы схемы выбраны такими, чтобы в установившемся режиме напряжения ошибки корректировали режим видеоусилителей по постоянному току так, чтобы темновой ток каждого электронно-оптического прожектора (ЭОП) был равен 10 мкА. При таком токе напряжение ошибки близко к нулю, а в случае отклонения тока одного из ЭОП от указанного в ту или иную сторону сформированное напряжение ошибки приводит его к первоначальному.

Таким образом, характеристики трех прожекторов совмещаются вблизи точек запирания, что обеспечивает цветовой баланс «в темном». Баланс «в светлом» обеспечивается регулировкой размаха каждого из сигналов E'_R, E'_G и E'_B, изменением постоянных напряжений на выводах 23, 22 и 21 микросхемы.

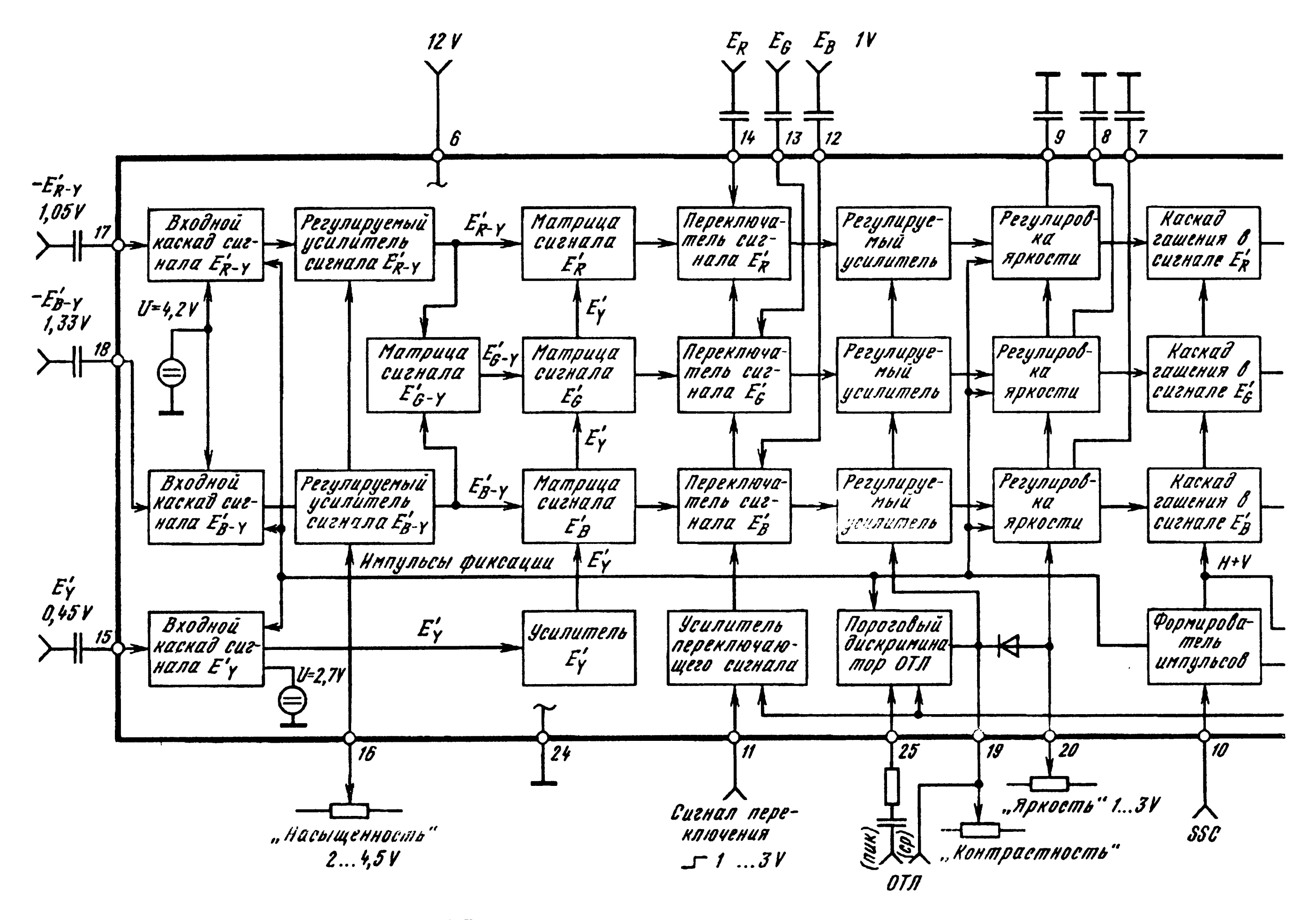


Рис. 2.9. Структурная схема микросхемы TDA3505

Диоды, подключенные к выводу 26 микросхемы внутри нее, — защитные.

Для объяснения работы устройства АББ на рис. 2.10 показано временное расположение измерительных импульсов и импульса тока утечки относительно принимаемого телевизионного сигнала в одном полукадре, а также импульсы гашения и обратного хода. Причем сверху показано расположение измерительных импульсов, когда импульс кадрового гашения V начинается с кадрового синхронизирующего импульса (1-я строка), а снизу — с переднего уравнивающего импульса (624-я строка предыдущего кадра).

В любом случае измерительные импульсы не должны появляться во время кадрового обратного хода (с 1-й по 16-ю строки), иначе на изображении возникают нежелательные линии обратного хода в верхней части темнового экрана. Поэтому предпочтительнее первый вариант, когда импульс гашения начинается с синхронизирующего импульса, а импульс обратного хода заканчивается не позднее 17-й строки.

С другой стороны, последний измерительный импульс не должен располагаться далее 25-й строки, иначе возникнет потеря информации в начале прямого хода.

Микросхема TDA3510 описана в § 2.1.

Рассмотрим микросхему TDA3530, структурная схема которой приведена на рис. 2.11.

Полный цветовой телевизионный видеосигнал подается на усилитель с устройством АРУ через вывод 28 микросхемы. Между ним и выводом 1 включен входной фильтр высокочастотных предыскажений ("клеш"). С выхода усилителя с АРУ сигнал цветности постоянной амплитуды через усилитель подается на усилители-ограничители I и II, причем на первый из них через выводы 3 и 8 микросхемы непосредственно, а на второй — через усилитель с регулятором уровня задержанного сигнала и линию задержки.

Усилитель с регулятором уровня задержанного сигнала включается управляющим напряжением, которое поступает с триггера I, входящего в устройство цветовой синхронизации, только при приеме сигнала цветности СЕКАМ. Поэтому напряжение на выводе 26 микросхемы меняется от 8 (в режиме СЕКАМ) до 5 В (в режиме не СЕКАМ). Это, в частности, позволяет использовать микросхему совместно с микросхемой TDA3510 и с общей для них линией задержки. Сигналы с выходов усилителей-ограничителей I и II поступают на электронный коммутатор, в котором происходит разделение следующих через строку пакетов цветовых поднесущих красного и синего сигналов. Коммутатор управляется симметричным триггером, а он, в свою очередь, строчными импульсами, выделенными формирователем из

12 V
Регуляторы размаха
23 22 21
C_R C_G $C_Б$
28 2 4
Измерительные транзисторы
Смеситель видеосигнала E'_R с измерительным импульсом
Регулировка уровня белого в сигнале E'_R. Ограничитель
Сумматор видеосигнала E'_R с постоянным уровнем
E'_R 1
Видеоусилитель сигнала E'_R
VT_R
M_R
на 22 строке
Компаратор R
+ −
Смеситель видеосигнала E'_G с измерительным импульсом
Регулировка уровня белого в сигнале E'_G. Ограничитель
Сумматор видеосигнала E'_G с постоянным уровнем
E'_G 3
Видеоусилитель сигнала E'_G
VT_G
M_G
на 23 строке
Компаратор G
+ −
Смеситель видеосигнала E'_B с измерительным импульсом
Регулировка уровня белого в сигнале E'_B. Ограничитель
Сумматор видеосигнала E'_B с постоянным уровнем
E'_B 5
Видеоусилитель сигнала E'_B
VT_B
M_B
на 24 строке
Компаратор B
+ −
12V
$U_{оп}$
26 M_R, M_G, M_B
$R_{изм}$
Счетчик и формирователь измерительных импульсов
H
$U_{ут}$
M_L на 21 строке
Ключ
27
Запоминающий конденсатор для информации о токе утечки
Измерительный вход для регулировки точек запирания

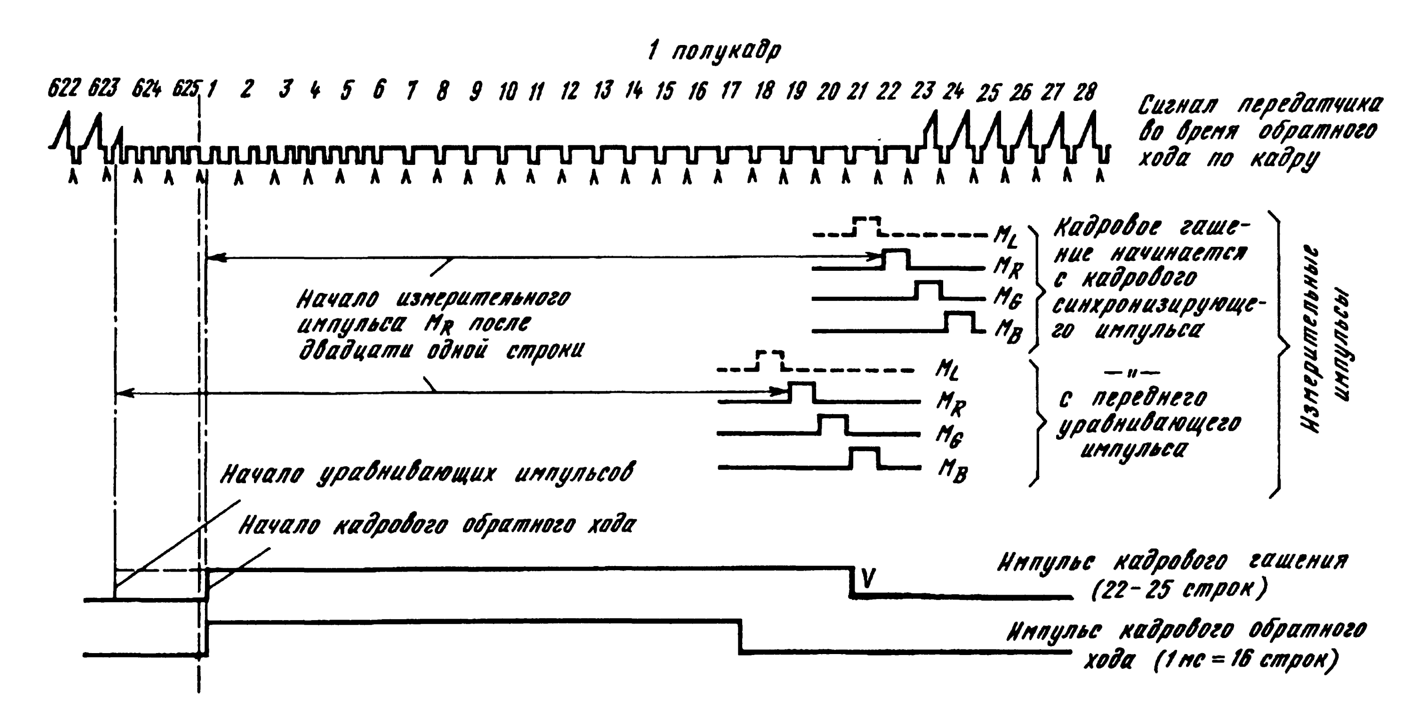


Рис. 2.10. Осциллограммы, поясняющие работу устройства АББ в микросхеме TDA3505

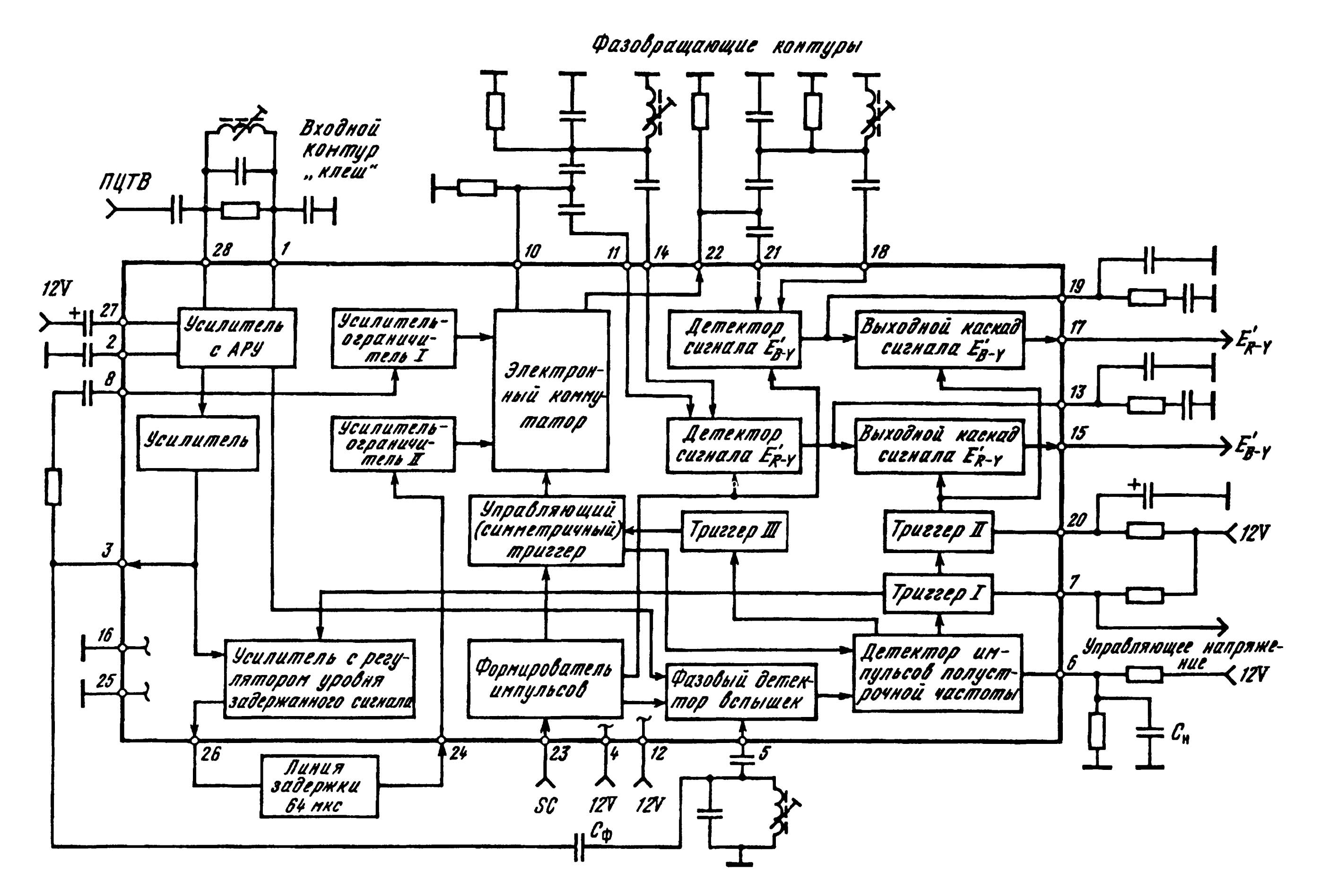


Рис. 2.11. Структурная схема микросхемы TDA3530

поступающих на вывод 23 микросхемы стробирующих импульсов SC.

С коммутатора пакеты поднесущих поступают на соответствующие частотные детекторы цветоразностных сигналов E'_{R-Y} и E'_{B-Y}, к которым подключены фазовращающие контуры.

Для получения выходных сигналов, очищенных от поднесущих и шумов во время обратного хода строчной развертки, внутри микросхемы на детекторы подаются импульсы гашения, сформированные формирователем импульсов из SC.

Цветоразностные сигналы подаются на выходные каскады после фильтрации в них поднесущих и коррекции НЧ предыскажений с помощью RC-цепей, подключенных к выводам 13 и 19 микросхемы. Выходные каскады выключаются при приеме сигнала ПАЛ и включаются при приеме сигнала СЕКАМ. Причем в первом случае на выводах 15 и 17 микросхемы устанавливается напряжение 7,4...7,6 В, и цветоразностные сигналы поступают только с декодера ПАЛ, а во втором — напряжение около 6 В (канал цветности ПАЛ при этом блокирован).

Управление включением выходных каскадов производится триггером II, входящим в устройство цветовой синхронизации. Помимо этого триггера устройство включает фазовый детектор вспышек с подключенным к нему через вывод 5 микросхемы фазовращателем, состоящим из конденсатора $C_ф$ и параллельного контура, детектор импульсов полустрочной частоты и два триггера III и I. На один из выходов детектора сигнал с усилителя с АРУ подается непосредственно, а на другой — через усилитель, вывод 3 микросхемы и фазовращатель. Детектор вспышек работает только во время прохождения этих сигналов (пакетов немодулированных поднесущих, размещенных на задней площадке строчных гасящих импульсов). Для этого на детектор подаются стробирующие импульсы с формирователя.

При наличии сигналов цветности на выходе детектора вспышек выделяются короткие импульсы полустрочной частоты, которые поступают на детектор этих импульсов. Сюда же подается управляющий сигнал с симметричного триггера. В зависимости от фазы этого сигнала, управляющего электронным коммутатором, на выходе детектора импульсов полустрочной частоты появляются короткие импульсы либо отрицательной (при правильной фазе), либо положительной (при неправильной) полярности. В последнем случае они заряжают подключенный к выводу 6 микросхемы накопительный конденсатор $C_н$ и в момент, когда напряжение на нем достигает некоторого порогового значения (обычно равного 8...9 В), переключается триггер III, который воздействует на управляющий (симметричный) триггер и корректирует фазу сигнала.

После появления на выходе детектора отрицательных импульсов напряжение на накопительном конденсаторе уменьшается, и, когда оно становится меньше второго порогового значения (5...6 В), переключается триггер I и управляющее напряжение на выводе 7 микросхемы возрастает до 10...11 В, что используется для блокировки канала цветности ПАЛ при приеме сигналов СЕКАМ.

Переключение триггера I включает усилитель с регулятором уровня задержанного сигнала. Выходные каскады цветоразностных сигналов E'_{R-Y} и E'_{B-Y} открываются с помощью триггера II, который срабатывает с задержкой, определяемой постоянной времени цепи, подключенной к выводу 20 микросхемы. Задержка включения цветоразностных сигналов необходима для устранения заметности помех, вызванных переходными процессами установки сигнала в микросхеме.

При отсутствии сигнала цветности импульсы на выходе детектора импульсов полустрочной частоты не формируются и накопительный конденсатор C_H заряжается положительным напряжением, образуемым подключенным к выводу 6 делителем. При некотором напряжении на конденсаторе, достигающем 6...7 В, сначала переключается триггер I, а затем II. Это приводит к выключению усилителя с регулятором уровня задержанного сигнала и выходных каскадов.

Микросхема TDA3505 обеспечивает получение сигналов основных цветов E'_R, E'_G и E'_B из сигнала яркости E_Y и цветоразностных сигналов $-E_{R-Y}$ и $-E'_{B-Y}$, оперативные регулировки яркости, контрастности и насыщенности изображения, фиксацию уровня черного в сигналах, ОТЛ кинескопа, автоматическое поддержание баланса белого (цветового баланса) «в темном», а также возможность ручной регулировки баланса белого «в светлом». Микросхема обеспечивает такую же обработку внешних сигналов основных цветов при одновременной блокировке сигналов, получаемых из сигналов E'_Y, $-E_{R-Y}$ и $-E_{B-Y}$.

В качестве примера включения видеопроцессора TDA3505 совместно с декодерами цветности систем ПАЛ TDA3510 и СЕКАМ TDA3530 приведем фрагмент принципиальной схемы чешского телевизора «Tesla 416A» («Color 4416A») (рис. 2.12).

Полный цветовой телевизионный видеосигнал, приходящий на модуль цветности через контакт 7 соединителя X6, поступает в каналы цветности и яркости.

На входе канала цветности включен фильтр L4 C20, подавляющий в сигнале промежуточную частоту звука. Каскад на транзисторе VT2 имеет разделенную нагрузку. С его эмиттера ПЦТВ поступает в канал цветности ПАЛ, а с коллектора через конденсатор C33 и резисторы R21, R12 — на входной контур СЕКАМ ("клеш") L5 C22 и микросхему NL1 типа MDA3530. (На схеме первыми указаны микросхемы производства Чехии, а в скобках базовые — в качестве их аналогов.)

Конденсатор C16, подключенный к выводу 2 микросхемы, предназначен для снижения коэффициента усиления во избежание возбуждений. Конденсатор C21, подключенный к выводу 27 микросхемы, выполняет роль накопительного в устройстве АРУ. Для уменьшения влияния фона питания и помех он подключен не к корпусу, а к плюсу источника питания.

Контур L1 C1 и конденсатор C4 выполняют роль фазовращателя устройства цветовой синхронизации. Конденсатор C8 служит для подавления второй гармоники поднесущей в прямом сигнале, а C13 — накопительный конденсатор устройства цветовой синхронизации.

Нулевые точки демодуляционных характеристик детекторов сигналов цветности настраивают катушками индуктивности L2 (красный) и L8 (синий). Переменными резисторами RP1 и RP4 устанавливают размахи цветоразностных сигналов $E_{R-Y'}$ и $E_{B-Y'}$ соответственно. Коррекция НЧ предыскажений в цветоразностных сигналах $E_{R-Y'}$ и $E_{B-Y'}$ производится цепями R9 C11 и R13 C25 соответственно. Каскады на транзисторах VT1, VT3 — эмиттерные повторители. Они предназначены для уменьшения перекрестных искажений цветоразностных сигналов. Конденсаторы C10, C24, C43, C44, C46 и C47, а также дроссели L11 и L12 подавляют остатки поднесущих в цветоразностных сигналах.

Согласование линии задержки по входу осуществляется резистором R29 и катушкой индуктивности L9, а по выходу — резистором RP3 и катушкой индуктивности L6.

Задержанный сигнал, ослабленный на 15 дБ (9 дБ — затухание в линии, 6 дБ — ослабление в цепях согласования), подается через конденсатор C19 на вывод 24 микросхемы. Прямой сигнал, снимаемый с вывода 8 микросхемы, ослабляется до уровня, задержанного с помощью переменного резистора RP2, и через конденсатор C7 поступает на вывод 3 микросхемы.

Сигнал цветности системы ПАЛ выделяется из ПЦТВ входным контуром L1C2 субмодуля, настроенным на частоту поднесущей сигнала ПАЛ — 4,43 МГц. Необходимая добротность контура определяется номиналом резистора R1 субмодуля.

Выделенный сигнал поступает через выводы 1 и 2 на усилитель с АРУ внутри микросхемы NL1 субмодуля. Вывод 2 микросхемы соединен по переменному току с корпусом через конденсатор C1. Конденсатор C5 субмодуля блокирует обратную связь по переменному току, обеспечивая усиление сигнала цветности. Благодаря устройству АРУ размах цветоразностных сигналов на выходах микросхемы остается постоянным при изменении размаха сигнала цветности на входе в диапазоне 10...200 мВ.

В схеме генератора используется кварцевый резонатор с удвоенной опорной частотой 8,8672375 МГц. Для получения сдвинутых на 90° сигналов поднесущей частоты внутри микросхемы происходит деление на два частоты опорного сигнала. Установка номинальной частоты генератора в субмодуле цветности ПАЛ производится переменным резистором RP1.

Прямой сигнал с вывода 5 микросхемы NL1 субмодуля через контакт 3 соединителя X2, конденсатор C38 и согласующий резистор R29 модуля поступает на линию задержки DT1. С выхода линии через переменный резистор RP3 сигнал через контакт 5 соединителя X2 поступает на вывод 7 микросхемы NL1 субмодуля.

С помощью резистора RP3 устанавливают требуемый размах цветоразностных сигналов системы ПАЛ. Цветоразностные сигналы E'_{R-Y} и $-E'_{B-Y}$ с выходов каналов цветности СЕКАМ (выводы 15 и 17 микросхемы NL1 модуля) или ПАЛ (выводы 11 и 10 микросхемы NL1 субмодуля и контакты 15 и 13 соединителя X2) через фильтры C43 L11 C46 и C44 L12 C47 и разделительные конденсаторы C49, C50 подаются на выводы 17 и 18 микросхемы NL2 модуля. Эта микросхема содержит матричные схемы, в которых происходит преобразование цветоразностных сигналов $-E'_{R-Y}$ и $-E'_{B-Y}$ и сигнала яркости E'_Y (он поступает на вывод 15 микросхемы через конденсатор C48) в сигналы основных цветов E'_R, E'_G и E'_B. Эти сигналы размахом 1,5 В соответственно с выводов 1, 3 и 5 мик-

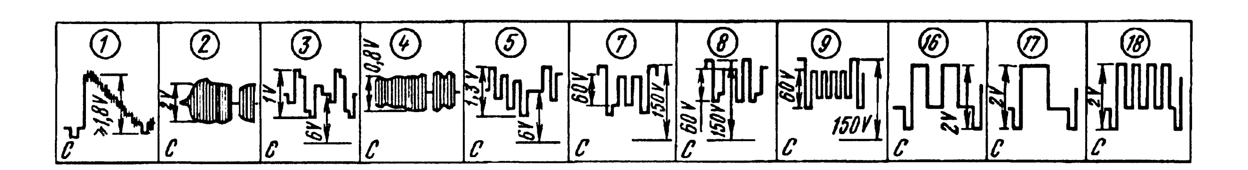
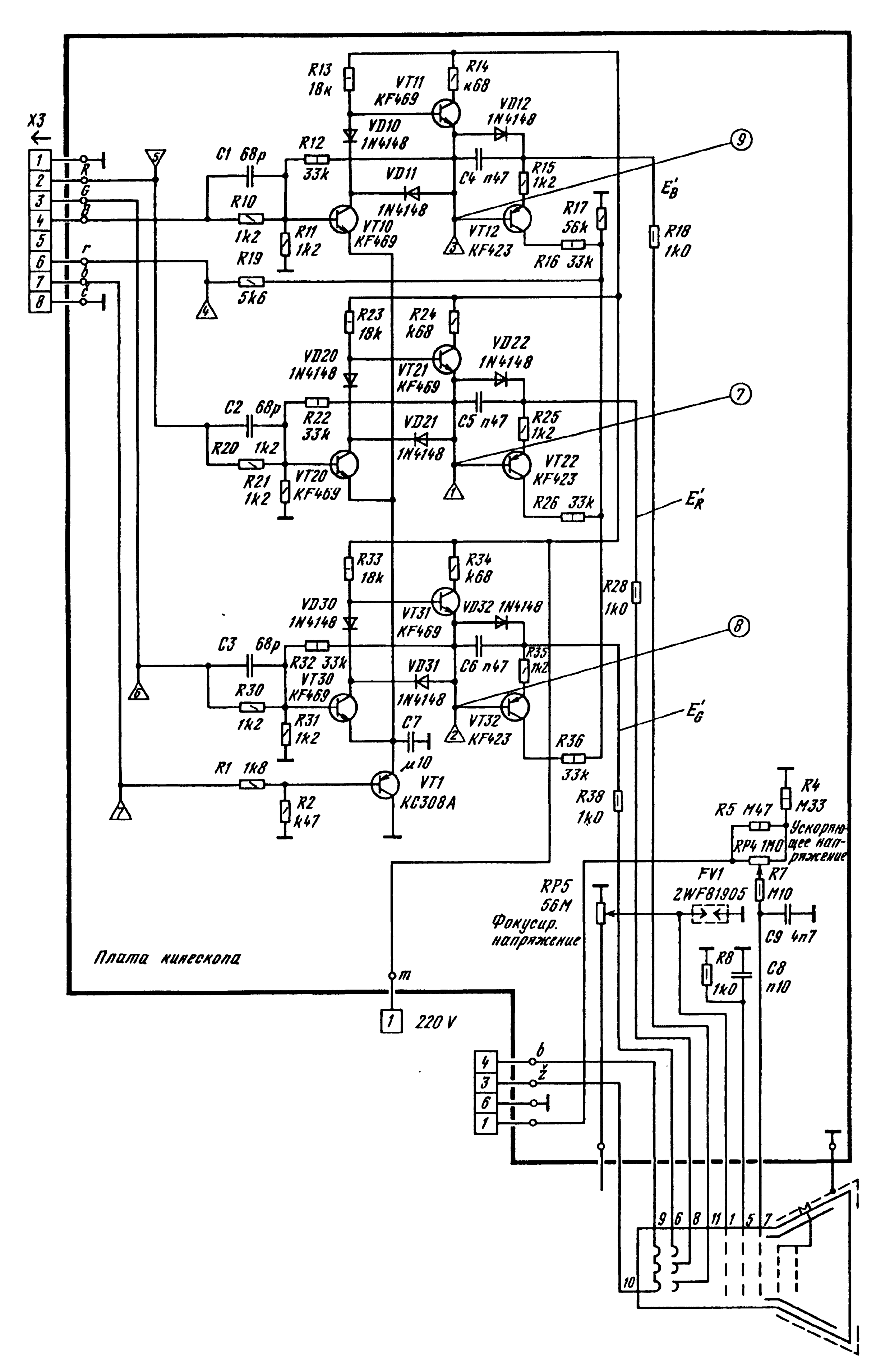


Рис. 2.12. Принципиальная схема включения видеопроцессора TDA3505 с декодерами цветности TDA3510 TDA3530 в телевизоре



«Tesla 416A» («Color 4416A»)

3—54

росхемы через контакты 2, 3 и 4 соединителя X3 поступают на выходные видеоусилители, расположенные на плате кинескопа.

В цепи прохождения сигнала яркости имеются режекторные фильтры L7 C30 и L10 C35. Первый из них настроен на частоту поднесущей «синей» строки сигнала системы СЕКАМ с максимальной отрицательной девиацией (4,02 МГц), а второй — на частоту поднесущей сигнала ПАЛ (4,43 МГц). Контуры включаются управляющими напряжениями, формируемыми на выводе 7 микросхемы NL1 модуля при приеме сигнала системы СЕКАМ или на выводе 21 микросхемы NL1 субмодуля при приеме сигнала системы ПАЛ. В обоих случаях открывается диод VD1 модуля, который и подключает режекторные фильтры. Время задержки линии DT1 — 0,47 мкс выбрано для получения наилучшего качества цветовых переходов.

Благодаря особому устройству коммутации, имеющемуся в микросхемах NL1 модуля и субмодуля, выходы каналов цветности СЕКАМ и ПАЛ соединены параллельно. При этом во время приема сигнала СЕКАМ происходит блокировка канала цветности системы ПАЛ по его выходам и наоборот.

Для более надежной блокировки канала цветности системы ПАЛ при приеме сигналов СЕКАМ используется диод VD1 в субмодуле цветности ПАЛ, через который микросхема NL1 субмодуля выключается положительным напряжением, формируемым на выводе 7 микросхемы NL1 модуля в этом режиме.

Блокировка канала цветности СЕКАМ при приеме сигналов системы ПАЛ помимо указанной производится через диоды VD1 субмодуля и VD3 модуля, которые открываются управляющим напряжением на выводе 21 микросхемы NL1 субмодуля и изменяют режим микросхемы канала цветности системы СЕКАМ по ее выводу 1 так, что канал выключается.

К микросхеме NL2 модуля подключены цепи регулировки яркости (через вывод 20 микросхемы и контакт 3 соединителя X5), насыщенности (через вывод 16 и контакт 5) и контрастности (через вывод 19 и контакт 4).

К выводу 19 также подключено устройство ОТЛ на транзисторе VT4. На его базу через контакт 6 соединителя X6 модуля подается управляющее напряжение со строчной развертки, пропорциональное току лучей кинескопа. Номиналы элементов устройства ОТЛ выбраны таким образом, что при превышении тока лучей кинескопа сверх допустимого значения (950 мкА) напряжение на контакте 6 соединителя X6 увеличивается и транзистор VT4 открывается. При этом происходит шунтирование вывода 19 микросхемы, контрастность уменьшается, уменьшается ток лучей кинескопа и устройство входит в режим авторегулирования. Переменным резистором RP5 устанавливают порог срабатывания устройства ОТЛ.

Переменные резисторы RP6, RP7, RP8, подключенные к выводам 21—23 микросхемы NL2 модуля, позволяют регулировать размахи сигналов E'_B, E'_G, E'_R для обеспечения баланса белого «в светлом».

На плате кинескопа расположены три одинаковых видеоусилителя сигналов основных цветов, три датчика устройства АББ и цепи регулировки фокусирующего и ускоряющего напряжений. Видеоусилители предназначены для усиления сформированных модулем цветности сигналов основных цветов E'_R, E'_G и E'_B до значения 75 В, несколько превышающего необходимое для модуляции кинескопа по катодам.

Работа устройства ОТЛ ограничивает размах сигналов $-E'_R$, $-E'_G$ и $-E'_B$ (цветные полосы номенклатуры 75/0/75/0) на катодах кинескопа до 60 В.

В качестве примера рассмотрим схему видеоусилителя сигнала E'_B, выполненного на двух транзисторах VT10, VT11. Транзистор VT10 включен по схеме с общим эмиттером, VT11 — эмиттерный повторитель. Эмиттерный повторитель отделяет емкость катода кинескопа от коллектора транзистора VT10, что позволяет использовать нагрузочный резистор R13 с большим сопротивлением (18 кОм) без ухудшения параметров видеоусилителя. Отрицательная обратная связь обеспечивается резистором R12. С помощью конденсатора C1 и резистора R10 достигается ВЧ коррекция АЧХ видеоусилителя.

Для обеспечения режима транзистора VT10 по постоянному току на его эмиттере поддерживается постоянное напряжение 3,2 В с помощью эмиттерного повторителя на транзисторе VT1, в базе которого имеется делитель напряжения на резисторах R1R2.

Режим видеоусилителей по постоянному току в телевизоре устанавливается регулировкой напряжения на ускоряющем электроде кинескопа с помощью переменного резистора R5. Максимальный уровень строчного гасящего импульса на любом из катодов кинескопа должен быть 150 В.

Для исключения влияния осциллографа на режим видеоусилителей и кинескопа при измерениях рекомендуется подключать осциллограф через делитель 1:10 и не к катодам кинескопа, а к эмиттерам транзисторов VT11, VT21, VT31.

Для оценки токов лучей между каждым видеоусилителем и катодом кинескопа включены измерительные транзисторы VT12, VT22 и VT32 (VT_B, VT_G и VT_R на рис. 2.9), в коллекторы которых включен общий измерительный резистор R17 ($R_{изм}$ на рис. 2.9).

Рассмотрим методику регулировки декодера. Для предварительной настройки контура ВЧ предыскажений осциллограф через делитель 1:10 подключают к выводу 28 микросхемы NL1 модуля и вращением сердечника катушки L5 добиваются минимальной амплитудной модуляции в пакетах цветовой поднесущей (см. рис. 2.12, осциллограмма 2).

Для настройки контура опознавания вольтметр постоянного тока подключают к контрольной точке 3 модуля и, вращая сердечник катушки L1, добиваются минимума напряжения в этой точке (обычно оно не превышает 4 В).

Для предварительной настройки нулевых точек демодуляционных характеристик частотных детекторов осциллограф подключают к контрольной точке 5 модуля и вращением сердечника катушки L2 совмещают уровень белой полосы с уровнем площадки обратного хода в сигнале $-E'_{R-Y}$ (см. рис. 2.12, осциллограмма 3).

Осциллограф переключают на контрольную точку 6 и вращением сердечника катушки L8 совмещают уровень белой полосы с уровнем площадки обратного хода в сигнале $-E'_{B-Y}$ (см. рис. 2.12, осциллограмма 5). Чувствительность осциллографа и в том и в другом случае должна быть установлена как можно более высокой.

После этого переходят к регулировке размахов цветоразностных сигналов. Осциллограф пооче-

редно подключают к указанным контрольным точкам и устанавливают размах сигнала E_{R-Y} равным 1,0 В переменным резистором RP1 модуля и размах сигнала $-E_{B-Y}$ равным 1,25 В переменным резистором RP4 модуля.

После установки размахов цветоразностных сигналов необходимо вновь произвести подстройку нулевых точек демодуляционных характеристик частотных детекторов по описанной выше методике.

Для выравнивания уровней прямого и задержанного сигналов осциллограф оставляют подключенным к контрольной точке 6 модуля и, вращая движок переменного резистора RP2, добиваются совмещения уровней сигнала E_{B-Y} на черной и белой полосах в двух соседних строках. Окончательной настройкой катушки L5 добиваются минимальных и симметричных выбросов на цветовых переходах в сигнале E'_{B-Y}.

Для регулировки размахов выходных сигналов E'_B, E'_G и E'_R осциллограф поочередно подключают к контрольным точкам 8 — 10 модуля и соответствующими переменными резисторами RP6, RP7 и RP8 устанавливают размах каждого сигнала равным 1,5 В от уровня черного до уровня белого.

Для настройки частоты режекторных фильтров осциллограф подключают к контрольной точке 8 модуля и, вращая сердечники катушек L7 и L10 модуля, добиваются минимума размаха поднесущих цветности в сигнале E'_B. При настройке первого контура должен быть подан сигнал СЕКАМ, второго — ПАЛ.

Для настройки входного контура канала цветности ПАЛ осциллограф подключают к контрольной точке 6 модуля и вращением сердечника катушки L1 субмодуля цветности ПАЛ добиваются отсутствия коротких выбросов на цветовых переходах в сигнале E'_{B-Y}.

Для настройки частоты генератора опорной поднесущей ПАЛ замыкают между собой контрольные точки 2 и 1 субмодуля и контрольную точку 3 на корпус и вращением движка переменного резистора RP1 субмодуля добиваются нулевых колебаний кварцевого резонатора, контролируя в момент точной настройки максимальный размер и остановку перемещения сверху вниз или снизу вверх цветных «жалюзей» на экране телевизора.

Для регулировки размаха цветоразностных сигналов на выходе канала цветности ПАЛ осциллограф подключают к контрольной точке 6 модуля и, вращая движок переменного резистора RP3 модуля, добиваются размаха сигнала E'_{B-Y} (ПАЛ), равного 1,25 В.

Заключительной операцией регулировки модуля является сопряжение линии задержки, т.е. регулировка соотношения уровней сигнала E'_{B-Y} в соседних строках. Для этого осциллограф оставляют подключенным к контрольной точке 6 модуля и, вращая поочередно сердечники катушек L9 и L6, добиваются выравнивания амплитуды импульсов, соответствующих зеленой полосе, в двух соседних строках.

2.3. ВИДЕОПРОЦЕССОР TDA3505 С МНОГОСИСТЕМНЫМ ДЕКОДЕРОМ ЦВЕТНОСТИ TDA4555

Часто видеопроцессор TDA3505 используется совместно с многосистемным декодером цветности на микросхеме TDA4555. Ее преимущество заключается в автоматическом опознавании системы поступающего на вход сигнала системы (ПАЛ, СЕКАМ, НТСЦ 3,58, НТСЦ 4,43) и автоматическом в зависимости от этого подключении соответствующих входных и режекторных фильтров с помощью напряжений переключения.

Микросхема TDA4555 имеет такую высокую степень интеграции и так функционально продумана и отработана, что число подключаемых к ней внешних элементов минимально.

Таким образом, в одном корпусе, имеющем то же число выводов (28), что и большинство ранее рассмотренных микросхем, удалось разместить однокристальный многосистемный канал цветности с устройством последовательного опроса. Канал цветности при этом последовательно пере-

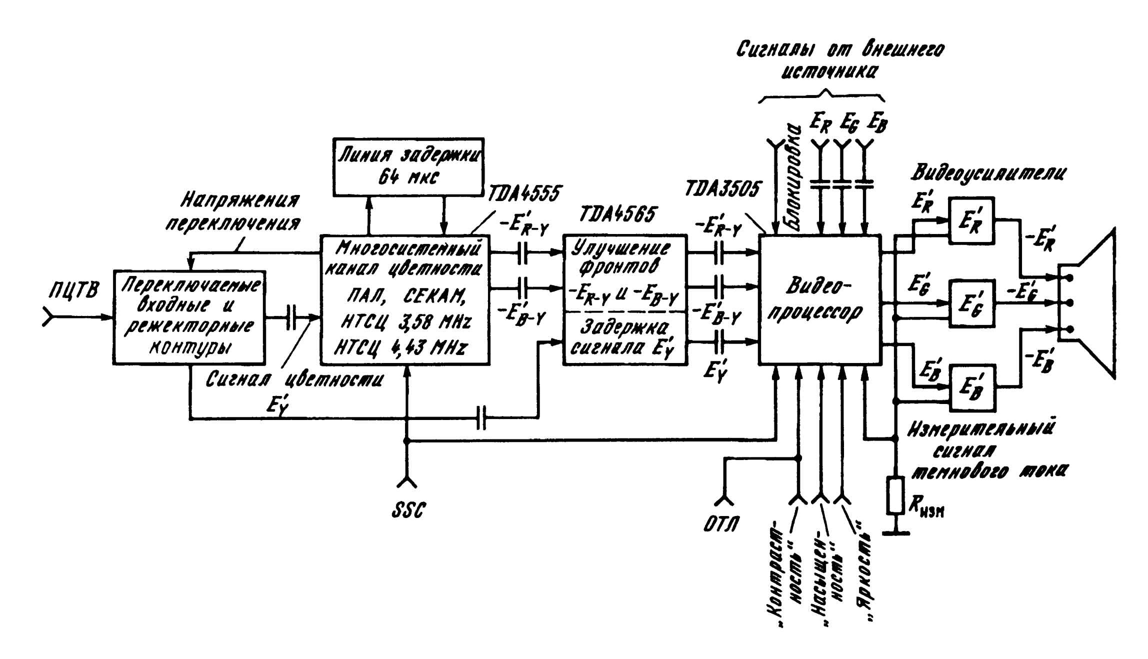


Рис. 2.13. Функциональная схема включения видеопроцессора TDA3505 с многосистемным декодером цветности TDA4555 и устройством улучшения цветовых переходов TDA4565

ключается на определенный, короткий период времени для обработки сигналов цветности различных систем, пока внутреннее устройство проверки системы не установит, что включенный вид обработки соответствует системе принимаемого сигнала. Процесс опроса при этом заканчивается и начинается снова, если входной сигнал будет переключен на другой передатчик или внешний источник либо сигнал будет очень слабым или совсем пропадет.

В ряде зарубежных телевизоров вместе с микросхемами TDA3505 и TDA4555 используется микросхема TDA4565 (рис. 2.13).

Известно, что цветоразностные сигналы E'_{R-Y} и E'_{B-Y} передаются в полосе частот, составляющей примерно пятую часть полосы канала яркости. Соответственно меньше и цветное разрешение в телевизионном изображении. Для его увеличения и используется устройство улучшения цветовых переходов CTI (colour transient improvement) в микросхеме TDA4565. Устройство CTI содержит схему увеличения крутизны фронтов в цветоразностных сигналах и схему задержки сигнала яркости. Тем самым достигается высокое качество цветного изображения и впервые отпадает необходимость использования линии задержки сигнала яркости.

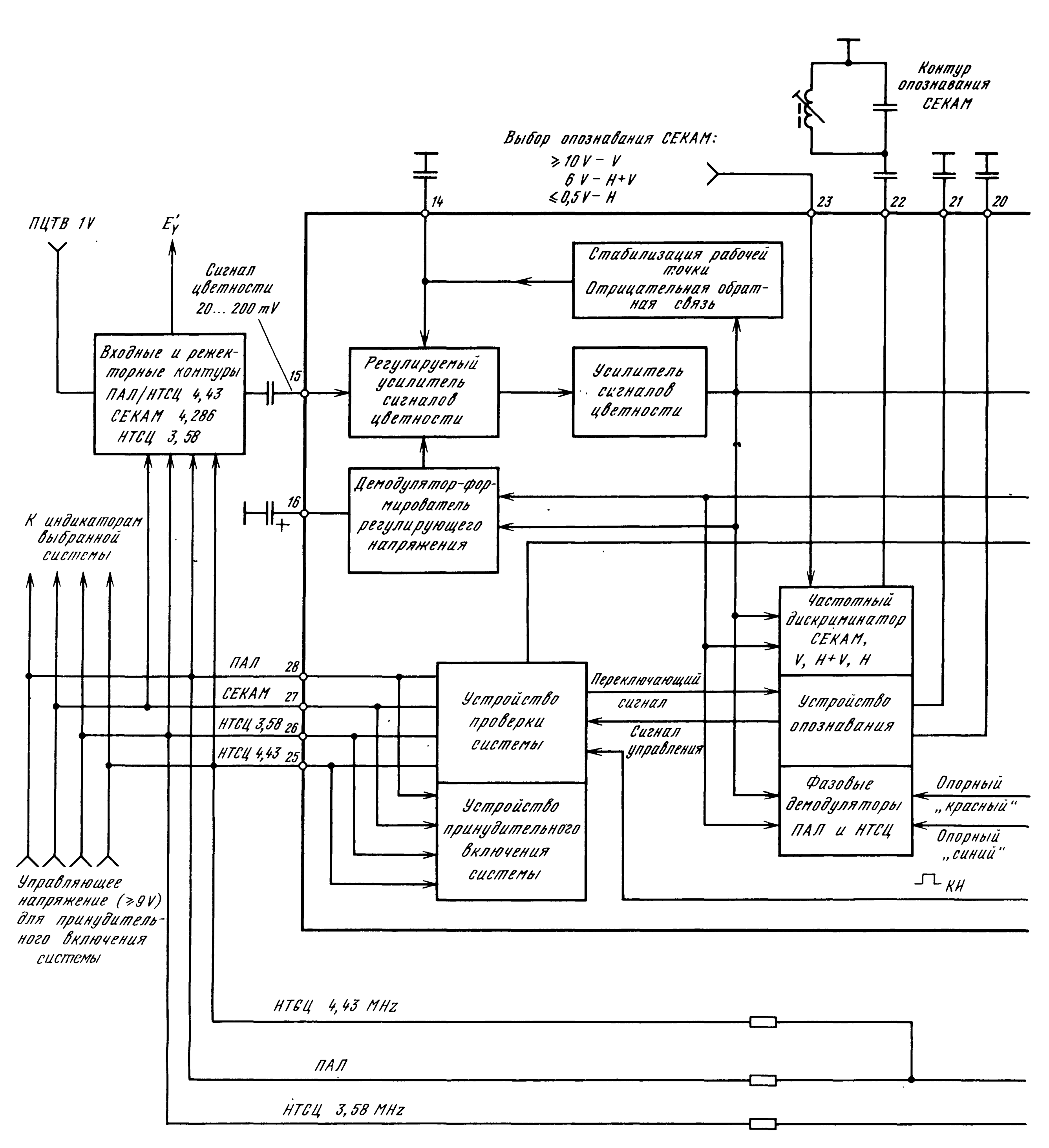
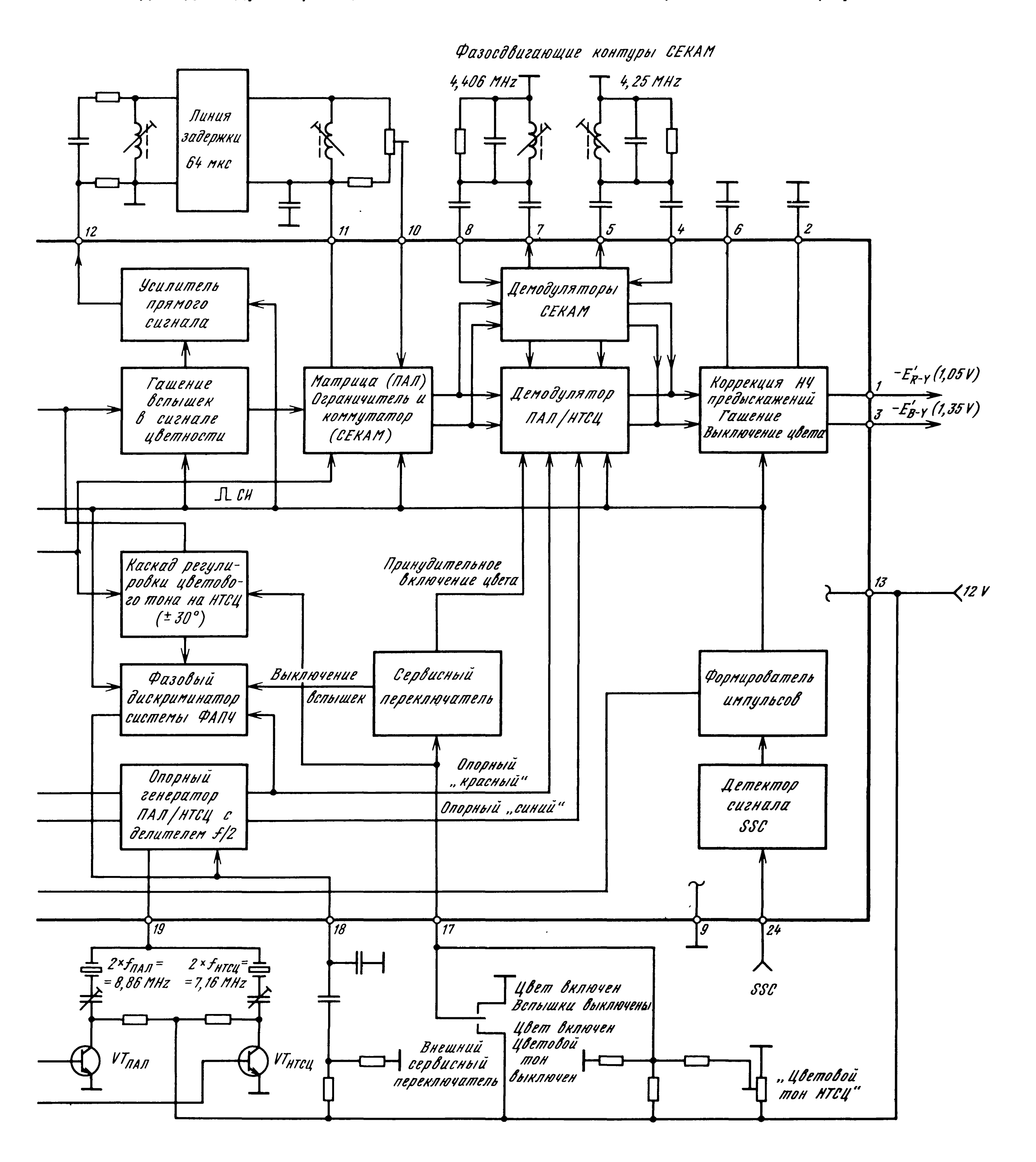


Рис. 2.14. Структурная схема микросхемы TDA4555

Структурная схема микросхемы TDA4555 с необходимыми внешними элементами представлена на рис. 2.14.

Подаваемый через разделительный конденсатор на вывод 15 микросхемы сигнал цветности поступает на усилитель с АРУ, а затем через усилитель — на демодулятор-формирователь регулирующего напряжения. Получение регулирующего напряжения производится синхронным детектированием сигналов цветовой синхронизации (вспышек) при системах ПАЛ и НТСЦ или сигналов цветности при системе СЕКАМ. Один демодулятор с одним внешним конденсатором, подключенным к выводу 16 микросхемы, используется для сигналов всех принимаемых систем. Кроме того, использование такого демодулятора не зависит от переходного режима остальных устройств, например опорного генератора, поэтому регулировка усиления сигнала цветности может производиться быстрее и период опроса системы может быть выбран короче.

Каскады усиления сигнала цветности для стабилизации рабочей точки охвачены отрицательной обратной связью по постоянному напряжению, для чего вывод 14 микросхемы через конденсатор соединен с корпусом.



Благодаря наличию устройства АРУ диапазон значений размаха входного сигнала цветности на выводе 15 микросхемы составляет 20...200 мВ, а его номинальное значение — 100 мВ.

Усиленный сигнал цветности вместе с сигналом цветовой синхронизации направляется на устройство опознавания системы, а также на каскад гашения вспышек.

Устройство опознавания состоит из трех устройств. Первое содержит фазовые демодуляторы для сравнения фаз сигналов цветовой синхронизации ПАЛ и НТСЦ и сигнала внутреннего опорного генератора. Второе устройство имеет частотный дискриминатор, выделяющий сигналы полустрочной частоты при приеме сигнала СЕКАМ. Третье устройство имеет демодулятор полустрочной частоты для сигналов ПАЛ и СЕКАМ и логическое устройство опознавания.

Сигналы цветности систем ПАЛ и НТСЦ совместно с сигналами цветовой синхронизации (вспышками) подаются с выхода усилителя на фазовые демодуляторы ПАЛ и НТСЦ. Туда же для сравнения фаз поступают опорные сигналы: для сигналов ПАЛ — красный, для сигналов НТСЦ — синий. Оба опорных сигнала получаются на выходах делителя частоты на два после опорного генератора. Эти же опорные сигналы, кроме того, подаются и на демодулятор ПАЛ/НТСЦ, выделяющий цветоразностные сигналы из сигналов цветности.

Частотный дискриминатор, выделяющий сигналы полустрочной частоты из ЧМ сигнала СЕКАМ, состоит из внутреннего фазового дискриминатора и внешнего фазосдвигающего контура, подключенного к выводу 22 микросхемы, так называемого контура опознавания СЕКАМ.

Сигналы с фазового демодулятора ПАЛ или с частотного дискриминатора СЕКАМ поступают на демодулятор полустрочной частоты устройства опознавания. Импульсы полустрочной частоты в системе ПАЛ из-за меняющейся от строки к строке фазы сигнала цветовой синхронизации, а в системе СЕКАМ из-за изменяющейся нулевой частоты поднесущей попеременно изменяют полярность. Однако после демодулятора полустрочной частоты все они имеют одинаковую полярность.

В состав устройства опознавания входят и конденсаторы, подключенные через выводы 20 и 21 микросхемы к упомянутому демодулятору полустрочной частоты, причем первый из них — накопительный для сигналов системы НТСЦ, а второй — ПАЛ и СЕКАМ. Накопленные на этих конденсаторах напряжения опознавания воздействуют на компараторы, также входящие в состав устройства опознавания. На его выходе выделяются сигналы управления, которые подаются на устройство проверки системы. До тех пор пока не будет опознана система принимаемого сигнала, устройство проверки системы последовательно переключает декодирование четырех предусмотренных сигналов в следующей последовательности: ПАЛ, СЕКАМ, НТСЦ 3,58, НТСЦ 4,43, причем переключение происходит с кадровой частотой, поэтому каждая система повторно опознается через 80 мс. Выбор такого периода, называемого периодом опроса, с учетом постоянных времени устройства АРУ обеспечивает компромисс между скоростью включения канала цветности и отсутствием помех от искаженных сигналов.

Кроме того, устройство проверки системы с целью предотвращения возможности ложного включения какого-либо канала задерживает его включение на 40 мс (длительность двух кадров) после опознавания системы. Этим и объясняется немгновенное включение цвета при смене сигналов различных систем кодирования.

Устройство проверки системы определяет соответствие поступившего входного сигнала включенному устройству опознавания. Если в течение периода опроса не будет установлено их соответствие, то производится переключение на обработку сигнала следующей системы и очередной опрос. В случае приема черно-белого сигнала процесс поиска проходит циклически, а канал цветности будет выключен, так как никакая система не будет опознана.

В зависимости от опознанной системы на соответствующем выходе устройства проверки системы (выводы 25 — 28 микросхемы) устанавливается управляющее напряжение, примерно равное 6 В. Это напряжение используется для переключения входных и режекторных фильтров на необходимые для приема сигнала данной системы частоты и соответствующих кварцевых резонаторов опорного генератора. Оно же может использоваться для индикации выбранной системы, например, светодиодами. На остальных выводах устройства проверки системы напряжение при этом отсутствует.

Устройство проверки системы сконструировано так, что оно имеет приоритет системы ПАЛ по отношению к системе СЕКАМ. После первого опознавания сигнала системы СЕКАМ информация о нем загружается в память и происходит переключение на обработку сигнала ПАЛ. Если при последующем цикле опроса опять присутствует сигнал системы СЕКАМ, то только тогда включается канал обработки этого сигнала. В противном случае включается канал цветности сигнала системы ПАЛ. Сделано это с целью более устойчивого опознавания сигнала системы СЕКАМ.

В микросхеме TDA4555 возможно также с помощью внешнего напряжения принудительное открывание канала цветности любой из четырех предусмотренных систем. Это происходит при подаче на соответствующий вывод микросхемы управляющего напряжения, превышающего 9 В. Выводы 25—28 микросхемы представляют собой, таким образом, не только выходы управляющих напряжений с устройства проверки системы, но и входы управляющих напряжений устройства его принудительного включения.

Рассмотрим режимы работы устройства опознавания микросхемы более подробно. Напряжения на выводах 20 и 21 микросхемы складываются из внутреннего напряжения 6 В, равного половине напряжения источника питания, и напряжения, зависящего от вида опознавания (ΔU_{20} и ΔU_{21}).

Рассмотрим различные режимы опроса.

1. *Опрос сигнала ПАЛ.* В этом случае демодулятор НТСЦ отключен и $\Delta U_{20} = 0$, сигнал частотного дискриминатора СЕКАМ не участвует в работе устройств опознавания, а запуск демодулятора полустрочной частоты осуществляется сигналом с фазового демодулятора ПАЛ. При этом если на входе модуля присутствует сигнал системы ПАЛ, то на выходе демодулятора полустрочной частоты имеются импульсы одной полярности, в результате чего при правильной синхрони-

Таблица 2.2

Вид опроса	Система входного сигнала цветности				Черно-белый сигнал
	ПАЛ	НТСЦ 4,43	НТСЦ 3,58	СЕКАМ	
	$\Delta U20$ $\Delta U21$	$\Delta U20$ $\Delta U21$	$\Delta U20$ $\Delta U21$	$\Delta U20$ $\Delta U21$	$\Delta U20$ $\Delta U21$
ПАЛ	0 +	0 0	0 0	0 0	0 0
НТСЦ 4,43	+ +	+ 0	0 0	0 0	0 0
НТСЦ 3,58	0 0	0 0	+ 0	0 0	0 0
СЕКАМ	0 0	0 0	0 0	0 +	0 0

Примечание. Знак «+» обозначает напряжение, превышающее 0 В.

зации опорного генератора накопительный конденсатор, подключенный к выводу 21 микросхемы, будет заряжаться и $\Delta U_{21} \geq 0$. При входном сигнале системы НТСЦ 4,43 демодулятор полустрочной частоты не вырабатывает никаких импульсов, так как фаза импульсов цветовой синхронизации в этом случае постоянна, а демодулятор переключает полярность выходного сигнала от строки к строке. Средний зарядный ток конденсатора, подключенного к выводу 21 микросхемы, при этом равен нулю и $\Delta U_{21} = 0$.

Если на входе имеются сигналы систем СЕКАМ или НТСЦ 3,58, то в связи с большой разницей частот сигналов цветовой синхронизации и опорного конденсатору, подключенному к выводу 21 микросхемы, нечем заряжаться и $\Delta U_{21} = 0$.

2. *Опрос сигнала системы НТСЦ 4,43.* В этом случае работают фазовые демодуляторы ПАЛ и НТСЦ, а частотный дискриминатор СЕКАМ отключен.

Демодуляторы сигналов систем ПАЛ и полустрочной частоты работают так же, как описано выше.

При входных сигналах систем ПАЛ или НТСЦ 4,43 на выходе фазового демодулятора НТСЦ действуют импульсы одной полярности, так как фазы сигналов цветовой синхронизации и опорного совпадают. Поэтому конденсатор, подключенный к выводу 20 микросхемы, и в том и в другом случае будет заряжаться и $\Delta U_{20} \geq 0$.

При входных сигналах систем СЕКАМ и НТСЦ 3,58 исчезает средний выходной ток фазового демодулятора НТСЦ, так как частоты сигналов цветовой синхронизации и опорного сильно различаются. В этом случае $\Delta U_{20} = 0$.

3. *Опрос сигнала НТСЦ 3,58.* В этом случае частота опорного генератора изменяется на 7,16 МГц, а частотный дискриминатор СЕКАМ не работает.

При входном сигнале системы НТСЦ 3,58 соответствующий фазовый демодулятор вырабатывает импульсы одной полярности, в то время как на выходе демодулятора полустрочной частоты нет никакого напряжения, способного зарядить накопительный конденсатор, подключенный к выводу 21 микросхемы ($\Delta U_{21} = 0$).

При других входных сигналах (ПАЛ, СЕКАМ, НТСЦ 4,43) вследствие большого различия частот сигналов цветовой синхронизации и опорного также не происходит зарядки конденсаторов и $\Delta U_{20} = \Delta U_{21} = 0$.

4. *Опрос сигнала системы СЕКАМ.* В этом случае фазовые демодуляторы ПАЛ и НТСЦ не работают, а сигнал на демодулятор полустрочной частоты поступает с частотного дискриминатора СЕКАМ. Таким образом, только при приеме сигнала СЕКАМ в этом режиме на его выходе появляются разнополярные импульсы, а следовательно, на выходе демодулятора полустрочной частоты — импульсы одной полярности, которые заряжают накопительный конденсатор, подключенный к выводу 21 микросхемы, и $\Delta U_{21} > 0$. Напряжение ΔU_{20} при этом равно нулю.

При приеме сигналов других систем в связи с постоянной частотой сигнала цветовой синхронизации на выходе частотного дискриминатора имеются импульсы одной полярности, а на выходе демодулятора полустрочной частоты — импульсы изменяющейся от строки к строке полярности. Это приводит к тому, что $\Delta U_{21} = \Delta U_{20} = 0$.

В табл. 2.2 обобщены результаты приведенных выше рассуждений. В ней показаны напряжения на накопительных конденсаторах ΔU_{20} и ΔU_{21} в зависимости от вида опроса и при различных системах входных сигналов.

Для опознавания сигналов СЕКАМ в микросхеме TDA4555 можно использовать как сигналы цветовой синхронизации, передаваемые во время обратного хода кадровой развертки (V-опознавание), так и сигналы поднесущих, передаваемые во время обратного хода строчной развертки (H-опознавание). Кроме того, можно использовать оба сигнала одновременно (H+V-опознавание). Выбор между этими тремя возможностями осуществляется с помощью внешнего напряжения на выводе 23 микросхемы, причем при V-опознавании оно должно быть более 10 В, при H-опознавании — менее 0,5 В, а при H+V-опознавании примерно 6 В. Для достижения последнего режима вывод 23 микросхемы ни с чем не соединяют.

Для демодуляции и опознавания сигналов ПАЛ и НТСЦ используют, как известно, красный и синий опорные сигналы и сигналы цветовой синхронизации. Это происходит с помощью системы ФАПЧ, которая состоит из опорного генератора с делителем частоты на два, фазового дискриминатора и ФНЧ. Как уже было сказано выше, использование двойной цветовой поднесущей частоты с последующим ее делением обеспечивает получение обоих опорных сигналов с разностью фаз, равной 90°. В фазовом дискриминаторе системы ФАПЧ происходит сравнение фаз красного опорного сигнала и сигнала цветовой синхронизации. Последний совместно с сигналом цветности поступает на дискриминатор при приеме сиг-

нала ПАЛ непосредственно, а при приеме сигнала НТСЦ — через каскад регулировки цветового тона, который подключается командой с устройства проверки системы.

На выходе фазового дискриминатора системы ФАПЧ в зависимости от разности фаз между сигналом цветовой синхронизации и опорным формируется напряжение подстройки кварцевого генератора, которое подается на него через ФНЧ, подключенный к выводу 18 микросхемы. Фазовый дискриминатор включается только во время действия приходящего на него с формирователя строчного импульса, совпадающего со вспышками.

Кварцевый резонатор опорного генератора соответствующей частоты подключают между выводом 19 микросхемы и корпусом с помощью транзисторов $VT_{ПАЛ}$ или $VT_{НТСЦ}$. На базу одного из них воздействует управляющее напряжение с соответствующего выхода устройства проверки системы, которое открывает транзистор и подключает кварцевый резонатор.

Для предотвращения интерференции в режиме приема сигнала СЕКАМ генератор не работает и оба резонатора отключены.

С помощью каскада регулировки цветового тона в режиме НТСЦ возможно изменением напряжения на выводе 17 микросхемы в пределах 2...4 В осуществлять изменение фазы сигнала цветовой синхронизации на входе дискриминатора системы ФАПЧ не менее чем на ±30°. Необходимое для этого напряжение подстройки цветового тона обеспечивается показанным на рис. 2.14 переменным резистором.

Через вывод 17 микросхемы кроме указанного напряжения можно подавать внешним сервисным переключателем напряжение управления на внутренний переключатель. Так, для точной настройки частоты опорного генератора с помощью подстроечного конденсатора, включенного последовательно с кварцевым резонатором, необходимо, чтобы при принудительном включении цвета отключалась синхронизация системы ФАПЧ. Это будет в том случае, если вывод 17 микросхемы соединить с корпусом, т.е. переключатель перевести в верхнее положение. Подстроечным конденсатором добиваются нулевых биений между поднесущей во входном сигнале и колебаниями опорного генератора, контролируя в момент точной настройки максимальный размер и остановку перемещения цветных «жалюзей» на экране телевизора.

Если же на вывод 17 микросхемы подать напряжение, превышающее 6 В, например соединить его с источником 12 В, то при принудительном включении цвета отключается каскад регулировки цветового тона (переключатель на рис. 2.14 установлен в нижнее положение).

Формирование цветоразностных сигналов в рассматриваемой микросхеме производится с помощью демодуляторов.

При обработке сигналов ПАЛ в каскаде гашения вспышек происходит их удаление из сигналов цветности для того, чтобы исключить их влияние на полезный сигнал во время прямого хода строчной развертки и искажений последнего.

Разделение сигналов цветности на две компоненты E_U и E_V осуществляется, как обычно, в канале задержки и в матрице ПАЛ.

Сигнал цветности, освобожденный от вспышек, после усилителя прямого сигнала, компенсирующего последующее ослабление сигнала линией задержки, поступает на нее через вывод 12 микросхемы. На выходе линии предусмотрен переменный резистор, регулирующий амплитуду задержанного сигнала. Согласование линии осуществляется катушками индуктивности, включенными на ее входе и выходе. Эти катушки служат для компенсации входной и выходной емкостей.

Задержанный сигнал через вывод10 микросхемы подается на матрицу, в которой для получения компонент E_U и E_V происходит его сложение с прямым сигналом и их вычитание.

Сигналы E_U и E_V совместно с красным и синим опорными сигналами подаются на синхронный демодулятор ПАЛ/НТСЦ, в котором происходит формирование из них цветоразностных сигналов $-E_{R-Y}'$ и $-E_{B-Y}'$.

Демодуляция сигналов цветности НТСЦ осуществляется тем же детектором, что и сигнала ПАЛ, но при этом обрабатывается только прямой сигнал, поступающий на демодулятор с каскада гашения вспышек через матрицу. Для этого в режиме приема сигнала НТСЦ на нее воздействует команда с устройства проверки системы (та же, что и на каскад регулировки цветового тона).

При приеме сигналов СЕКАМ матрица ПАЛ превращается в коммутатор, с помощью которого на демодулятор СЕКАМ через строку подводятся прямой и задержанный сигналы цветности. В каждом канале имеется ограничитель, наличие которого для ЧМ сигналов СЕКАМ очень важно.

В качестве демодулятора СЕКАМ применены так называемые квадратурные демодуляторы, включающие и внешние фазосдвигающие контуры, подключенные между выводами 8,7 и 5,4 микросхемы. Эти контуры настраиваются на нулевые частоты поднесущей СЕКАМ (4,406 МГц — красный и 4,25 МГц — синий). Контуры требуют очень точной настройки на указанные частоты. В противном случае в демодулированных сигналах присутствует постоянная составляющая, что вызывает появление на экране телевизора нежелательного цветного оттенка. Номиналы резисторов, шунтирующих фазосдвигающие контуры, определяют размахи сформированных микросхемой цветоразностных сигналов.

Эти сигналы подвергаются коррекции НЧ предыскажений. В состав корректирующих цепей входят и конденсаторы, подключенные к выводам 2 и 6 микросхемы.

В каскаде гашения во время обратного хода строчной развертки в цветоразностные сигналы вводятся площадки, совпадающие с опорным уровнем. При выключении цвета выходные напряжения также соответствуют этому уровню.

На выводах 1 и 3 микросхемы при приеме сигналов любой из систем формируются цветоразностные сигналы $-E_{R-Y}'$ и $-E_{B-Y}'$ размахами 1,05 В и 1,35 В соответственно (при 75 %-ной насыщенности входного сигнала).

Для правильной работы микросхемы TDA4555 на ее вывод 24 должны подаваться уже известные читателю трехуровневые стробирующие импульсы SSC.

Принцип работы устройства CTI, реализованный микросхемой TDA4565, может быть пояснен с помощью рис. 2.15, на котором показаны сигналы с коррекцией фронта и без нее на ступенчатом телевизионном сигнале: а) незадержанный сигнал яркости с фронтом 150 нс; б) обычный цветоразностный сигнал с фронтом 800 нс; в)

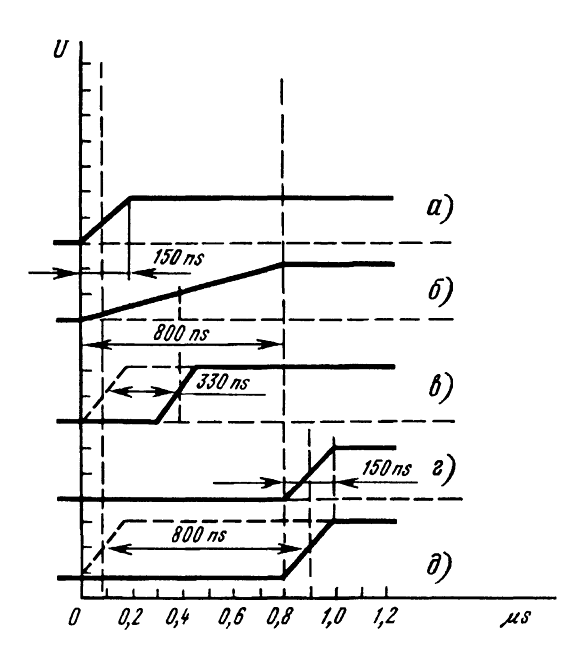


Рис. 2.15. К пояснению принципа работы устройства CTI

обычный задержанный сигнал яркости, в котором центр фронта совпадает с центром фронта цветоразностного сигнала; г) цветоразностный сигнал с откорректированным фронтом 150 нс; д) задержанный на 800 нс сигнал яркости, в котором центр фронта совпадает с центром откорректированного фронта цветоразностного сигнала.

На рис. 2.16 представлена структурная схема микросхемы TDA4565, состоящей из двух независимых устройств: коррекции крутизны фронтов цветоразностных сигналов (нижняя часть схемы) и задержки сигнала яркости (верхняя часть схемы).

Рассмотрим вначале первое устройство. Оно включает в себя входные и выходные усилители и детекторы фронта в каждом канале, а также формирователь импульсов и переключатель сигналов.

Рисунок 2.17 объясняет работу устройства. На рисунке показано включение устройств в канале красного цветоразностного сигнала и осциллограммы в наиболее важных точках.

Сигнал с входного усилителя (осциллограмма а на рис. 2.17) попадает на детектор фронта, состоящий из дифференциального усилителя, инверто-

Рис. 2.16. Структурная схема микросхемы TDA4565

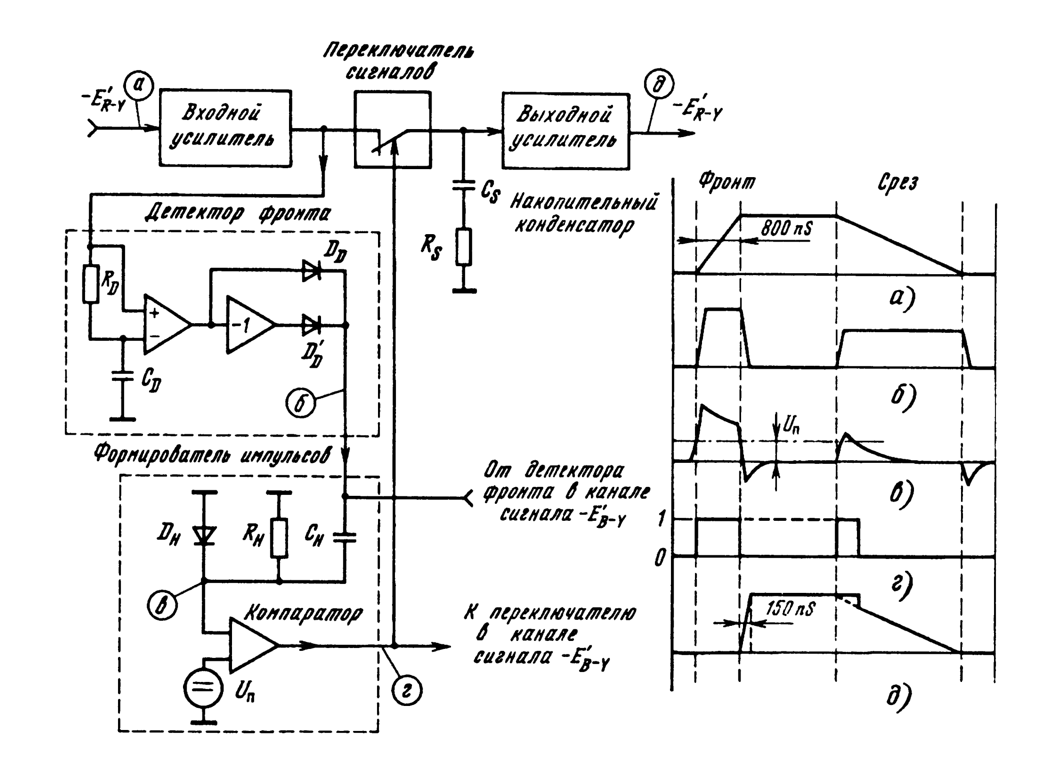


Рис. 2.17. К пояснению работы устройства увеличения крутизны фронтов в микросхеме TDA4565

ра и двухполупериодного выпрямителя на диодах D_D и D'_D. Сигнал подается на один вход усилителя (+) непосредственно, а на другой (-) — через фильтр нижних частот R_DC_D. Такое включение образует в итоге ФВЧ с постоянной времени, примерно равной 800 нс. Конденсаторы C_D фильтров подключаются к выводам 3 и 4 микросхемы. Катоды обоих диодов соединены параллельно, поэтому ток протекает всегда через тот из них, на аноде которого имеется сигнал с дифференциального усилителя положительной полярности.

Таким образом, на выходе детектора фронта формируются положительные импульсы, амплитуда которых зависит от крутизны фронтов или срезов импульсов цветоразностного сигнала (осциллограмма б на рис. 2.17).

Задача формирователя импульсов заключается в том, чтобы из сформированных детектором фронта импульсов получить управляющий сигнал для переключателя сигналов.

Формирователь импульсов имеет ФВЧ — $R_HC_HD_H$ с нелинейным элементом D_H и компаратор. Нелинейность фильтра обусловливает различную постоянную времени для фронта и среза сигнала. Для фронта она имеет почти такое же значение, как и для фронта цветоразностного сигнала (примерно 800 нс), а для среза оно значительно меньше, чтобы формирователь быстрее был готов обрабатывать следующий положительный фронт сигнала необходимым образом.

На осциллограмме в показана форма импульсов на выходе ФВЧ в зависимости от их амплитуды и формы на его входе (осциллограмма б на рис. 2.17). В компараторе эти импульсы сравниваются с пороговым напряжением $U_п$. Если они превысят пороговое значение, то на выходе компаратора (осциллограмма г) появляется высокий потенциал (логическая 1), в противном случае — низкий (логический 0). Таким образом, на выходе компаратора появляется импульсное напряжение, используемое для управления переключателями сигналов. При уровне импульсов, равном логической 1, переключатель разомкнут, а при логическом 0 — замкнут. Поэтому во время действия затянутого фронта цветоразностного сигнала на выходе устройства (осциллограмма д) напряжения не будет, однако, как только переключатель замкнется после окончания импульса логической 1, в цветоразностном сигнале сформируется фронт длительностью, не превышающей 150 нс, определяемый постоянной времени цепи C_SR_S. Эти цепи, включающие накопительные конденсаторы C_S, подключены к выводам 6 и 9 микросхемы после переключателя сигналов. Накопительные конденсаторы заряжаются напряжением цветоразностного сигнала до размыкания переключателя сигналов. Заряд на накопительных конденсаторах сохраняется при разомкнутом переключателе, так как входное сопротивление выходных усилителей довольно велико.

За счет появления более короткого импульса в начале среза цветоразностного сигнала после прохождения устройства CTI в нем появляется незначительная ступенька (осциллограмма д), не оказывающая существенного влияния на качество изображения. Из рисунка видно, что чем положе будет срез сигнала, тем меньше эта ступень.

Вообще же устройство CTI тем более эффективно, чем круче фронты импульсов, в то время как при достаточно пологих импульсах, которые и без того не дают разрешения цветов, устройство CTI не оказывает влияния на цветоразностные сигналы.

Необходимо также упомянуть о том, что устройство улучшения крутизны фронтов благодаря

двухполупериодному выпрямлению в детекторах фронта может работать при любой полярности входных цветоразностных сигналов.

Как было сказано выше, при повышении крутизны импульсов цветоразностных сигналов возникает их замедление примерно на 800 нс (см. рис. 2.15 и 2.17). Для достижения временного совмещения этих сигналов с сигналом яркости последний необходимо задержать с помощью устройства задержки. Оно включает 11 последовательно соединенных гираторов, каждый из которых обеспечивает задержку сигнала на 90 нс. Гираторы схематически представляют собой колебательные контуры, которые с помощью интегральной технологии выполняются в виде барьерных емкостей переходов транзисторов и резисторов [13].

Как видно из рис. 2.16, с помощью внутреннего компаратора для выбора времени задержки можно изменять число используемых гираторов с 8 (при этом время задержки равно 720 нс) до 11 (990 нс). Это при условии, что сигнал яркости снимается через усилитель с вывода 12 микросхемы. В том случае, когда он через другой усилитель снимается с вывода 11 микросхемы, один гиратор (90 нс) в задержке сигнала не участвует.

Время задержки, т.е. число включенных гираторов, зависит от напряжения U_{15}, подаваемого на вывод 15 микросхемы. Эта зависимость показана в верхней части рис. 2.16. Кроме того, если вывод 13 микросхемы соединить с корпусом, время задержки увеличивается еще на 45 нс и максимальная задержка сигнала на выводе 12 микросхемы составит при этом 1035 нс. Таким образом, микросхема позволяет в широких пределах варьировать время задержки сигнала яркости, что необходимо для точного совпадения яркостного и цветоразностных сигналов во времени. Коэффициент ослабления сигнала яркости в микросхеме составляет -9...-5 дБ.

В качестве примера практического применения видеопроцессора TDA3505 совместно с микросхемами TDA4555 и TDA4565 рассмотрим фрагмент принципиальной схемы немецкого телевизора «Grundig CUC3400" (рис. 2.18).

Полный цветовой телевизионный видеосигнал через эмиттерный повторитель на транзисторе T2531 поступает на входные контуры каналов цветности F2501 C2501 (ПАЛ) и F2521 C2521 (СЕКАМ) и режекторные фильтры канала яркости F2541 C2541, F2542 C2542.

На транзисторах T2503 и T2523 выполнены эмиттерные повторители сигналов цветности ПАЛ и СЕКАМ соответственно. Транзисторы имеют общую нагрузку — резистор R2524, с которого сигнал цветности через разделительный конденсатор C2524 подается на вход микросхемы — вывод 15. Управляющее напряжение (команда) подается на базу соответствующего транзистора с одного из управляющих выходов микросхемы (выводы 27 и 28).

Фильтр F2507 C2507, подключенный к выводу 22 через конденсатор C2508, — фазосдвигающий в устройстве опознавания СЕКАМ.

Катушки индуктивности F2551 и L2553 согласуют линию задержки по входу и выходу соответственно. Резистором R2556 регулируют размах задержанного сигнала. Фильтры F2558 C2558 и F2561 C2561 — фазосдвигающие для частотных демодуляторов СЕКАМ. Подстроечный конденсатор C9516 служит для подстройки частоты опорного генератора.

Для повышения устойчивости работы устройства опознавания СЕКАМ в режиме H (построчное опознавание) стробирующие импульсы SSC подаются на вывод 24 микросхемы IC2555 через интегрирующую цепь R9503 C9503.

Цветоразностные сигналы $-E'_{R-Y}$ и $-E'_{B-Y}$ с выходов микросхемы IC2555 (выводы 1 и 3 соответственно) через разделительные конденсаторы C2572 и C2574 поступают на входы микросхемы IC2581, а на ее вывод 17 через конденсатор C2571 подается прошедший режекторные фильтры сигнал яркости E'_Y.

Задержанный микросхемой сигнал яркости через ее вывод 12 и конденсатор C2582 подается на вход микросхемы IC9531. Время задержки определяется номиналами резисторов R2567, R2568, R2586.

Цветоразностные сигналы с увеличенной крутизной фронтов по сравнению с входными сигналами через выводы 8 и 7 микросхемы и конденсаторы C2583 и C2581 поступают на выводы 17 и 18 микросхемы IC9531.

Остановимся кратко на методике регулировки декодера.

Ее начинают с канала цветности ПАЛ, для чего принудительно его открывают, подав на контакт 1 вилки MP15 (вывод 28 микросхемы IC2555) напряжение питания 12 В, а контрольную точку MP4 (вывод 17) соединив с корпусом. После этого триммером C9516 подстраивают собственную частоту опорного генератора.

После отсоединения контакта 1 и точки MP4 настраивают входной контур ПАЛ катушкой индуктивности F2501 по максимуму размаха сигнала в контрольной точке MP2.

Катушкой индуктивности F2551 и переменным резистором R2556 настраивают выходной цветоразностный сигнал $-E'_{B-Y}$ в контрольной точке MP8 по минимуму двойных контуров, т.е. выравнивают размахи и форму сигнала в двух соседних строках.

Настройку канала цветности СЕКАМ начинают с его принудительного открывания. Для этого напряжение 12 В подают на контакт 2 вилки MP15 (вывод 27 микросхемы), а осциллограф подключают к контрольной точке MP2 и катушкой индуктивности F2521 добиваются максимального размаха и минимальной амплитудной модуляции сигнала (на вход декодера при этом, разумеется, должен быть подан сигнал СЕКАМ). После этого контакт 2 вилки MP15 размыкают.

Для настройки контура опознавания СЕКАМ вольтметр постоянного тока подключают к контрольной точке MP3 декодера (вывод 21 микросхемы) и вращением сердечника катушки индуктивности F2507 добиваются максимального напряжения в этой точке.

В заключение настраивают нулевые точки частотных демодуляторов СЕКАМ катушками индуктивности F2558 для сигнала E'_{R-Y} и F2561 для сигнала $-E_{B-Y}$. При этом и в том, и в другом сигналах требуется совместить уровень белой полосы с уровнем площадки во время обратного хода строчной развертки. Чувствительность осциллографа должна быть как можно большей.

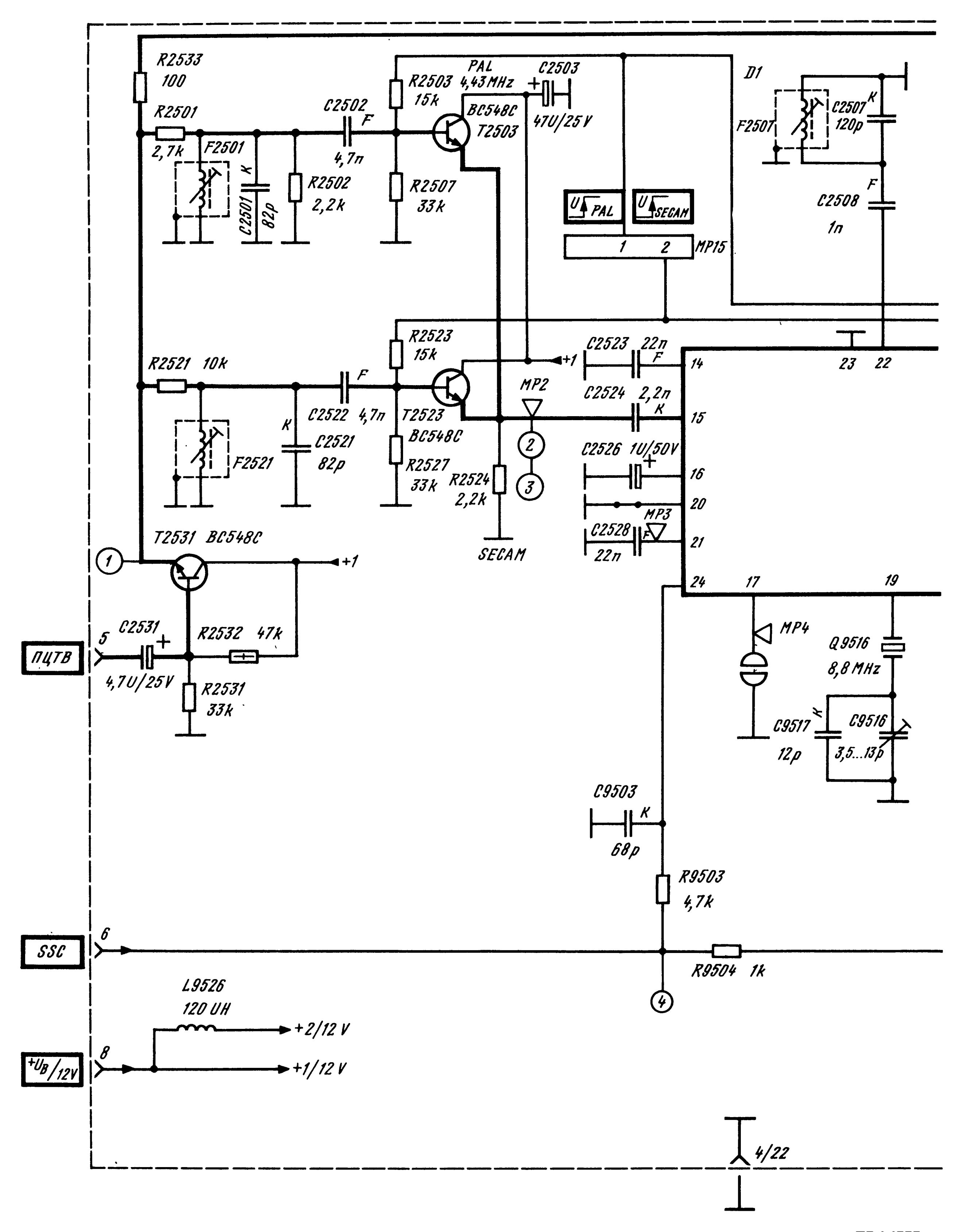
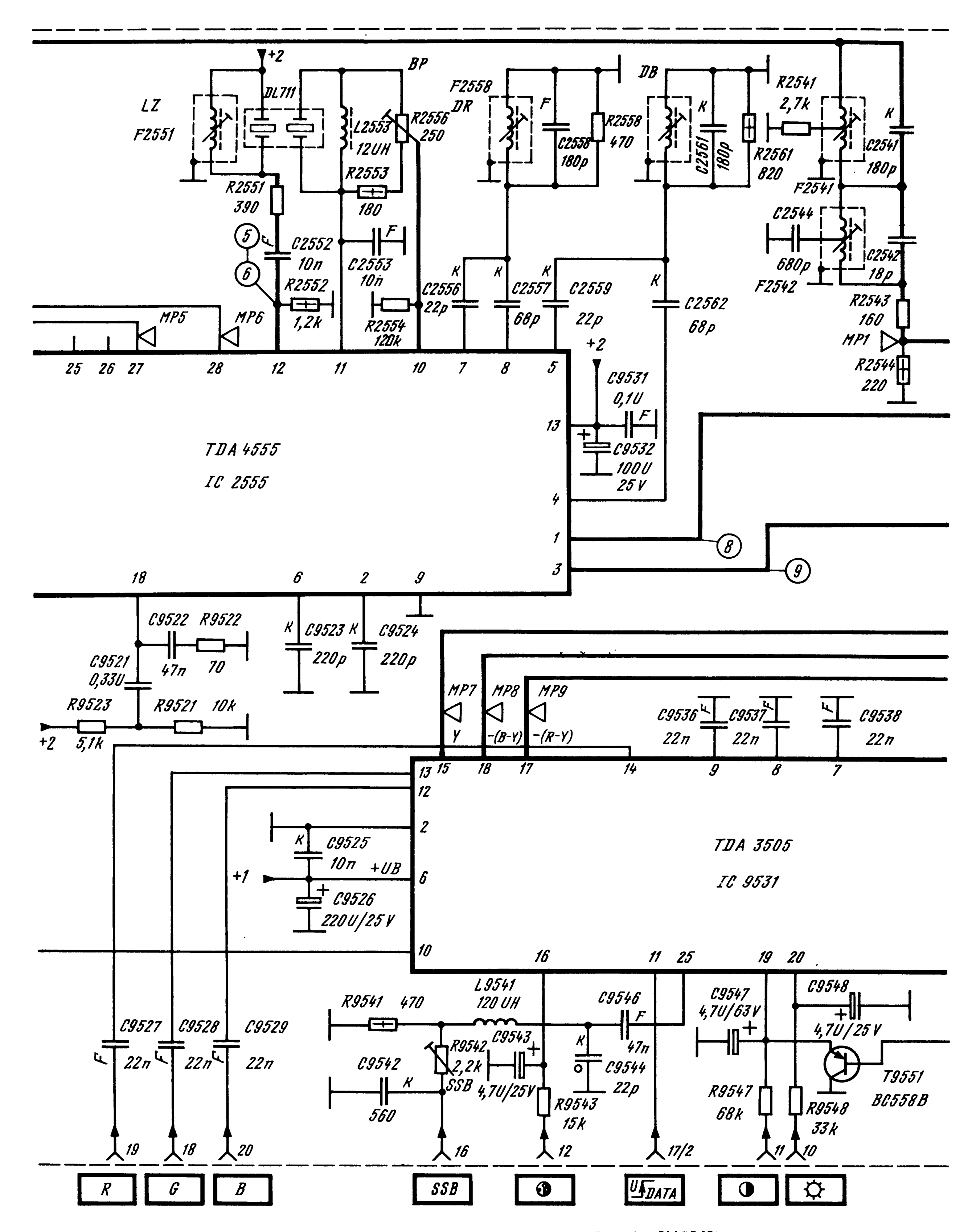


Рис. 2.18. Принципиальная схема включения видеопроцессора TDA3505 с многосистемным декодером цветности TDA4555



и устройством улучшения цветовых переходов TDA4565 в телевизоре «Grundig CUC3400»

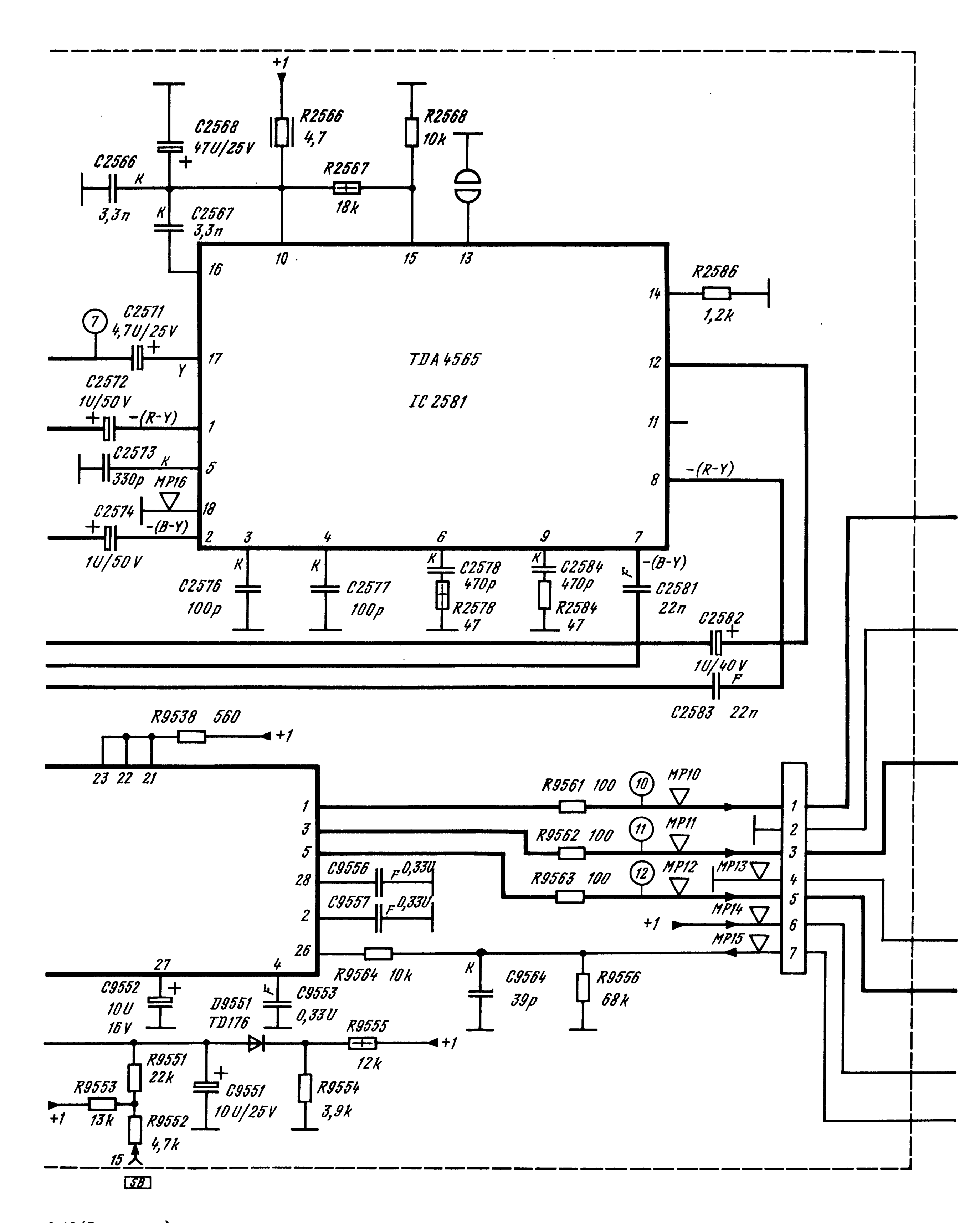
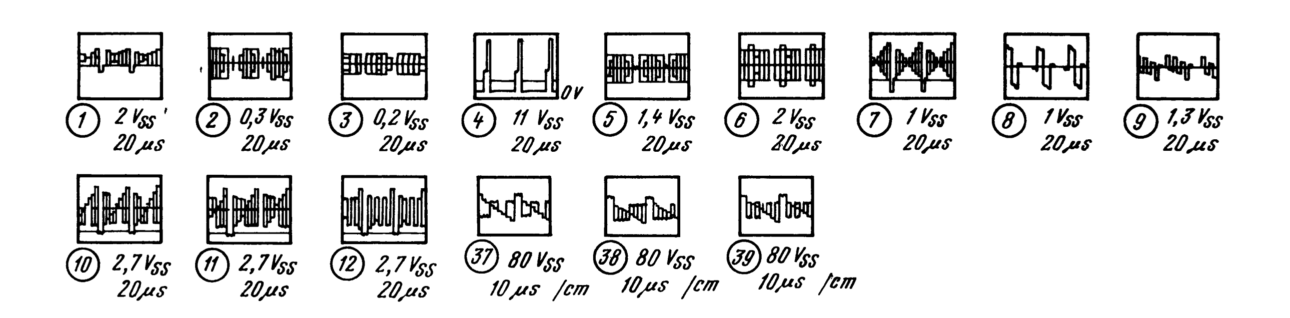


Рис. 2.18 (Окончание)



123 V (54)
200 V (55)
+C
R730 100k (55)
D730 BA157 (55)
C711
Плата кинескопа
D734 1N4148
R734 1k
C734 180p K
R737 82k (55)
R736 1k
R739 1,5k
R733 10k/1W (54) 12k/2W (55)
T736 BF421
C731 4,7U/160V (54) 4,7U/250V (55)
C714
T741 BF422 (54) BF871S (55)
D707 ZPD4,7
R707 330
R
7
R731 220
R732 1,8k
R741 8,2k (54)
C742 K 330p (54) 390p (55)
R744 22
R742 390
CA 95 V (54)
CA 120 V (55)
37
D754 1N4148
R754 1k
6
R753 10k/1W (54) 12k/2W (55)
C754 180p K
R756 1k
R759 1,5k
T756 BF421
T761 BF422 (54) BF871S (55)
38
7
9
3
5
4
6
8
1
L520
90°
R751 1k
G
5
VG
R766 8,2k (54) 4,7k (55)
R761 8,2k (54)
C762 K 330p (54) 390p (55)
R764 22
R762 390
39
R711 1M (54) 8,2M (55)
D730
C711 1U/250V
R712 10k
R752 1k (54) 1,1k (55)
D774 1N4148
R774 1k
R775 8,2M (54)
C774 K 180p
R779 1,5k
D711 BA157
C731
T776 BF421
R776 1k
C714 K 10n 1kV
R716 1M
4
R773 10k/1W (54) 12k/2W (55)
T781 BF422 (54) BF871S (55)
R777 470
520 V (54) 620 V (55)
R713 270k (54) 470k (55)
R717 470k
R738 3,3
R771 1k
B
3
VB
R786 8,2k (54) 4,7k (55)
R772 1k
R782 390
R781 8,2k (54)
C782 K 180p (54) 220p (55)
R784 22
R718 120k
+12V
2
C782 K 180p (54) 220p (55)
SW
1
D781 1N4148
+C
1 2 3 4 5 6 7 BR
U_{FOC}
U_{SG}
U_H

На рис. 2.19 приведен фрагмент принципиальной схемы японского телевизора «Crown-1538» (европейской сборки), иллюстрирующий включение видеопроцессора TDA3505 совместно с декодером TDA4555 без микросхемы TDA4565. Телевизор отличается более сложной схемой входных и режекторных контуров, использованием только канала цветности системы СЕКАМ и наличием микросхемы-коммутатора TEA2014 вместо транзисторного, рассмотренного, например, в схеме, приведенной на рис. 3.14.

2.4. ВИДЕОПРОЦЕССОР TDA4580 С МНОГОСИСТЕМНЫМ ДЕКОДЕРОМ ЦВЕТНОСТИ TDA4555

Видеопроцессор TDA4580, имеющий ряд преимуществ по сравнению с микросхемой TDA3505, в современных телевизорах используется совместно с микросхемами TDA4555 и TDA4565, описанными в § 2.3.

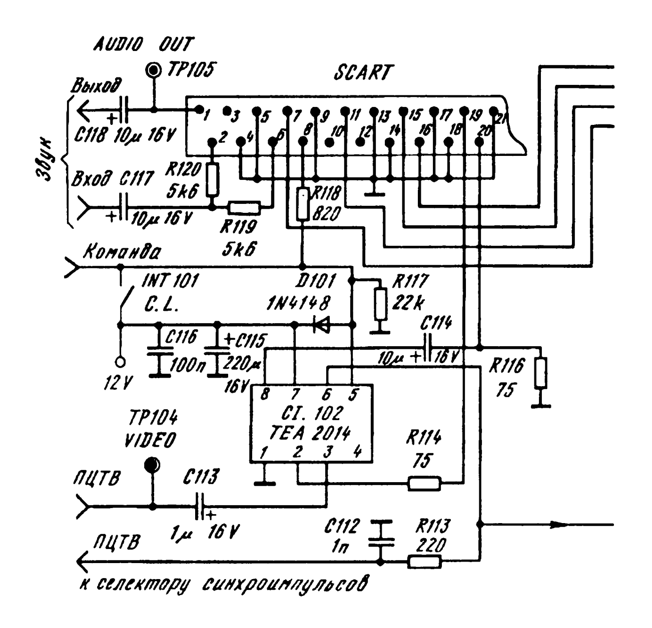
Функциональная схема включения видеопроцессора TDA4580 показана на рис. 2.20, а ее структурная схема — на рис. 2.21.

На вывод 15 микросхемы подается сигнал яркости E'_Y, а на выводы 17 и 18 — цветоразностные сигналы $-E'_{R-Y}$ и $-E'_{B-Y}$. Усиленные сигналы поступают на быстродействующий коммутатор 1, на который могут подаваться и сформированные матрицей 1 сигналы E'_{Y1}, $E'_{(R-Y)1}$ и $E'_{(B-Y)1}$. Эти сигналы вырабатываются матрицей 1 из усиленных сигналов основных цветов E_{B1}, E_{G1} и E_{R1}, подаваемых через выводы 12—14 микросхемы от любого периферийного устройства. На них будут воздействовать при последующей обработке все три регулировочные функции: контрастность, яркость, насыщенность.

Переключение коммутатора сигналов 1 производится управляющим напряжением через вывод 11 микросхемы. Коммутатор имеет высокую скорость переключения и малые изменения уровня черного при переключении сигнала.

Между всеми шестью входами микросхемы и коммутатором помимо усилителей имеются устройства фиксации уровня, представляющие собой компараторы. На их неинвертирующие входы (+) подается опорное напряжение U_K = 4,5 В, соответствующее искусственному уровню черного, а на инвертирующие (-) — соответствующие сигналы после усилителей или матрицы 1. Выходы компараторов подключают ко входам усилителей только на время действия импульсов фиксации К, совпадающих по времени с задней площадкой строчных гасящих импульсов и формируемых детектором трехуровневых стробирующих импульсов SSC. Во время действия импульсов К выходные напряжения с компараторов так воздействуют на сигналы, что уровни черного в них стремятся приблизиться к U_K. Когда это происходит, на выходах компараторов отсутствуют напряжения воздействия на сигналы. Таким образом возникает цепь обратной связи, приводящая к фиксации уровня черного в сигналах к опорному напряжению. Причем этим напряжением заряжаются во время действия импульсов К переходные конденсаторы, через которые подаются все три сигнала. На входах вследствие этого имеются постоянные напряжения, равные 7...7,5 В.

Как видно из рис. 2.21, схемы фиксации уровней в каналах сигналов E_{R1}, E_{G1} и E_{B1} отличаются



от остальных тем, что сигналы на инвертирующие входы компараторов поступают не с выходов усилителей, а с выходов матрицы 1. Это обеспечивает равные уровни черного на входах коммутатора 1 вне зависимости от того, какие сигналы поступают на микросхему.

С помощью подаваемых на коммутатор 1 импульсов гашения в нем производится формирование в сигналах площадок во время обратного хода по строкам (Н) и кадрам (V) необходимых для их дальнейшей обработки.

После коммутатора 1 сигналы проходят на каскады регулировки контрастности, яркости и насыщенности. Причем регулятор контрастности влияет на изменение размаха не только сигнала яркости, но и цветоразностных сигналов. Как обычно, при регулировке контрастности и насыщенности речь идет об изменении размахов сигналов, а при регулировке яркости — о сдвиге уровня постоянного напряжения.

Регулировки осуществляются при помощи управляющих постоянных напряжений, подаваемых на микросхему через выводы 16, 19 и 20. Диапазон изменения этих напряжений показан на рис. 2.21.

Для сохранения в сигнале яркости установленного уровня черного вне зависимости от положения регулятора яркости последний отключается кадровыми управляющими импульсами МК, формируемыми цифровыми и логическими каскадами во время интервала V. Это отключение необходимо для формирования измерительных импульсов регулировки точек отсечки.

Данные современных кинескопов совпадают с европейскими нормами в части обеспечения баланса белого и значительно отклоняются от американских норм. Чтобы исключить искажения цвета при обработке сигналов, кодированных по системам НТСЦ/М и ПАЛ/М, в рассматриваемой микросхеме имеется переключаемая матрица цветоразностных сигналов. Переключение норм производится в ней подачей соответствующего напряжения на вывод 8. Если оно равно или меньше 4,5 В, то матрица обеспечивает соотношение сигналов по европейским нормам, а если 5,5 В и более — по американским. В этой же матрице из двух других формируется и зеленый цветоразностный сигнал.

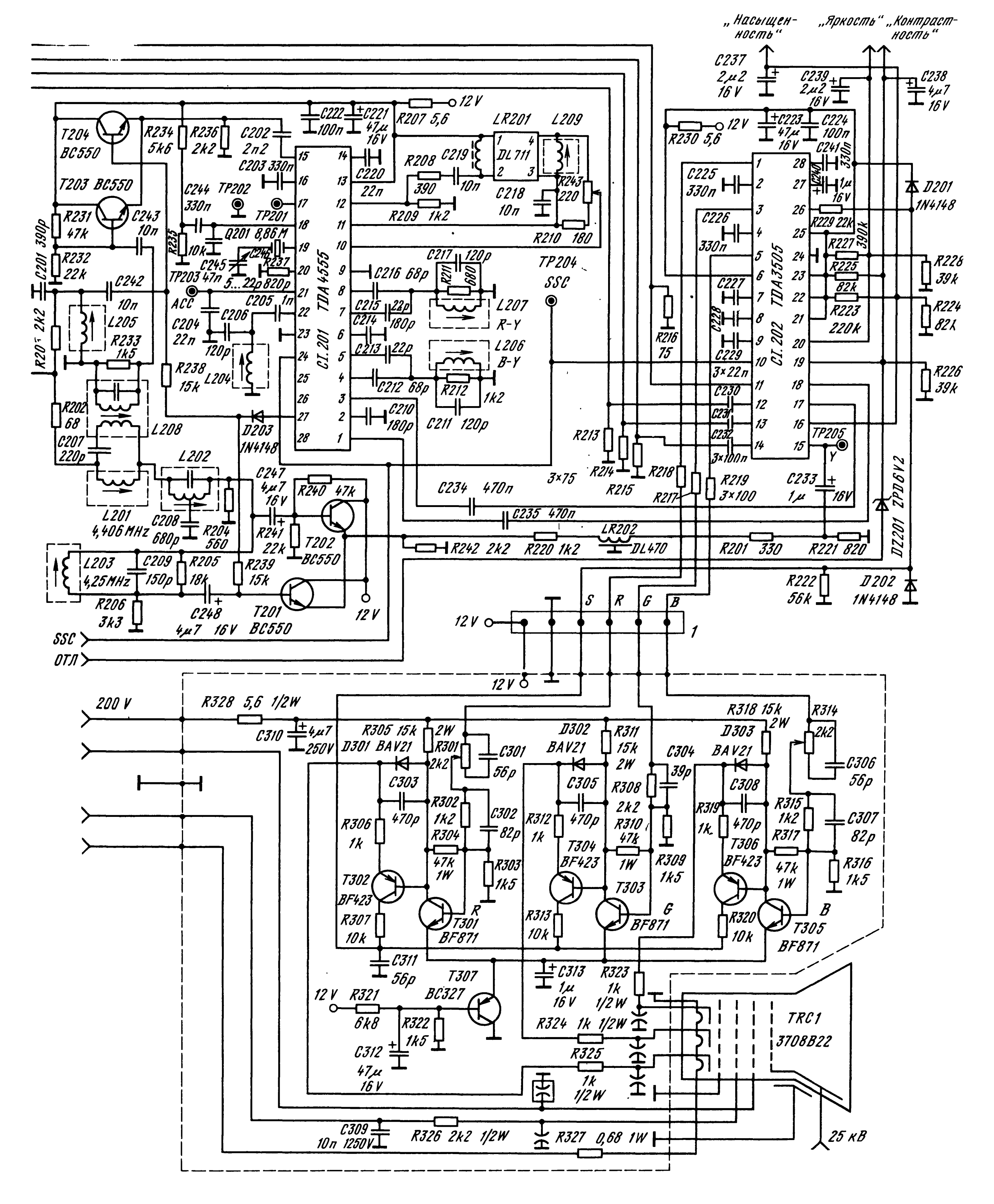


Рис. 2.19. Принципиальная схема включения видеопроцессора TDA3505 с многосистемным декодером цветности TDA4555 в телевизоре «Crown-1538»

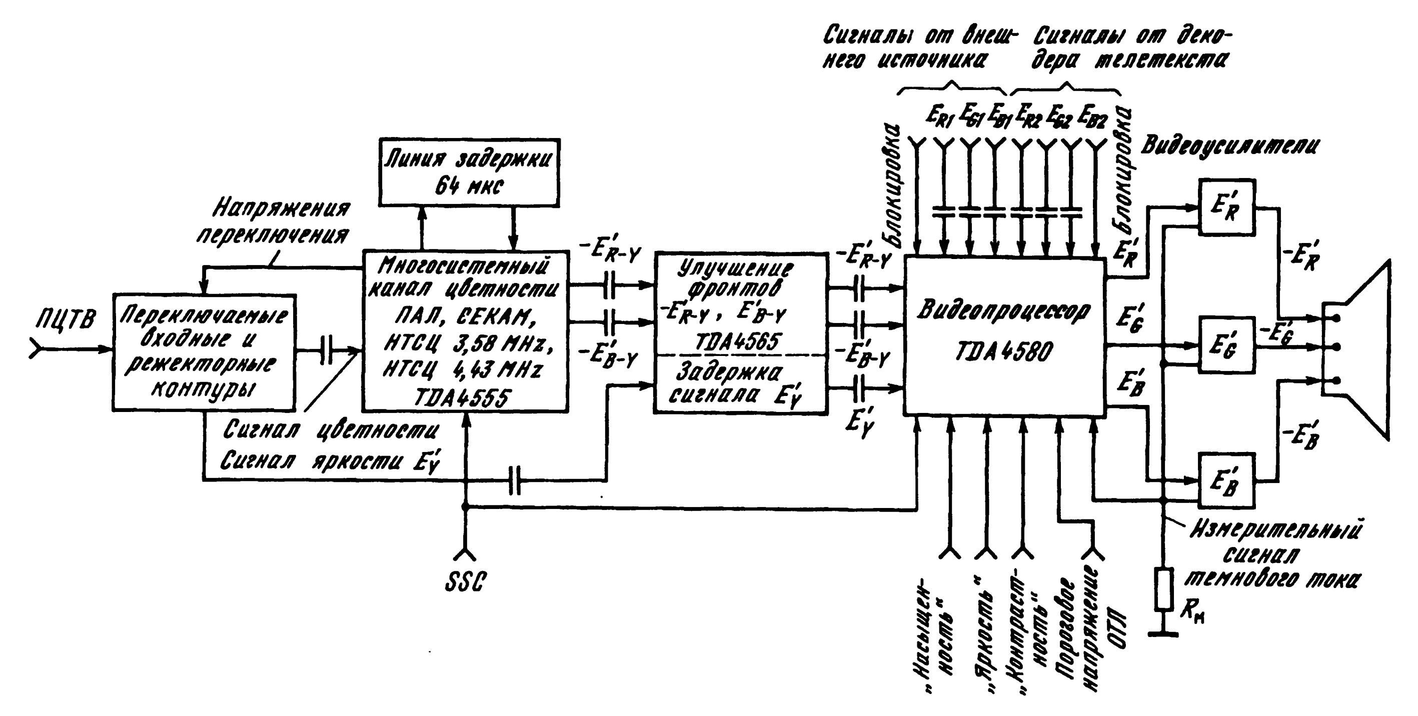


Рис. 2.20. Функциональная схема включения видеопроцессора TDA4580 с многосистемным декодером цветности TDA4555 и устройством улучшения цветовых переходов TDA4565

Переключение матрицы цветоразностных сигналов может быть выполнено как ручным изменением напряжения на выводе 8 микросхемы, так и автоматически с использованием соответствующего вывода микросхемы TDA4555. От переключающего напряжения на выводе 8 микросхемы зависит также длительность коммутирующего сигнала гашения, влияющего на длительность импульсов гашения DG.

Сформированные переключающей матрицей три цветоразностных сигнала E'_{R-Y}, E'_{G-Y} и E'_{B-Y} (по европейским нормам) или E'_{R-Y}, E'_{GY} и E'_{B-Y} (по американским нормам) подаются на матрицу 2, в которой из них и сигнала яркости E'_Y вырабатываются сигналы основных цветов E'_R, E'_G и E'_B.

Для подключения видеосигналов E_{R2}, E_{G2} и E_{B2} микросхема снабжена вторым быстродействующим коммутатором сигналов. Его управление производится по выводу 28 микросхемы через устройство совпадений. При напряжении на выводе 28, меньшем или равном 0,4 В, через коммутатор проходят сигналы с матрицы 2, а при напряжении, большем или равном 0,9 В и меньшем или равном 3 В, — с выводов 21 — 23 микросхемы от источников сигналов, формируемых в телевизоре. Так как сигналы E_{R2}, E_{G2} и E_{B2} (их размахи должны быть равны 1 В) подаются на микросхему через разделительные конденсаторы, то в коммутаторе 2 в них производится фиксация уровня черного. Для ее осуществления на коммутатор через устройство совпадений подаются импульсы фиксации K. На другой вход устройства совпадений поступают кадровые управляющие импульсы MK, подключающие на это время коммутатор 2 к выходам матрицы 2, на которых имеется постоянный искусственный уровень черного. Тем самым удается избежать помех от ненужных сигналов, возникающих на обратном ходу по кадрам. Поскольку во время импульсов MK фиксация уровня черного отключается, на сигналы E'_{R2}, E'_{G2} и E'_{B2} регулировка яркости не влияет. Импульсы MK подаются также на второе устройство совпадений, через которое переключающее напряжение с вывода 28 микросхемы поступает на коммутатор 2.

Сигналы основных цветов E'_R, E'_G, E'_B (или E_{R2}, E_{G2}, E_{B2}) с коммутатора 2 поступают на первые входы сумматоров 1. На их вторые входы через соответствующий переключатель S_R, S_G или S_B и общий выключатель S_D подается постоянное напряжение, имеющее значение уровня черного, равное 35 % амплитуды сигнала в положении 1 переключателя S_U и 55 % — в положении 2. Электронные переключатели S_R, S_G и S_B управляются измерительными импульсами M_R, M_G и M_B, формируемыми цифровыми и логическими каскадами в течение трех строк во время действия кадрового импульса V (рис. 2.22). Во время действия измерительных импульсов переключатели разомкнуты. Управление переключателем S_D производится импульсами гашения DG. Данный переключатель замкнут во время действия импульсов. Переключатель S_U управляется кадровыми импульсами MK, формируемыми в интервале гашения V и заканчивающимися срезом последнего импульса темнового тока M_B. Во время импульса MK переключатель S_U подключает источник напряжения питания 1.

Пока переключатель S_D или один из переключателей S_R, S_G или S_B разомкнуты, ни один, ни другой уровень черного не поступает на вход сумматора 1, и через него на сумматор 2 без изменения проходит телевизионный сигнал. Это происходит во время действия одного из упомянутых измерительных импульсов и во время прямого хода по строкам за пределами импульса V (рис. 2.22). Первое необходимо для работы устройства АББ, а второе — для правильной передачи отрегулированного по яркости изображения. Подключение уровня черного 1

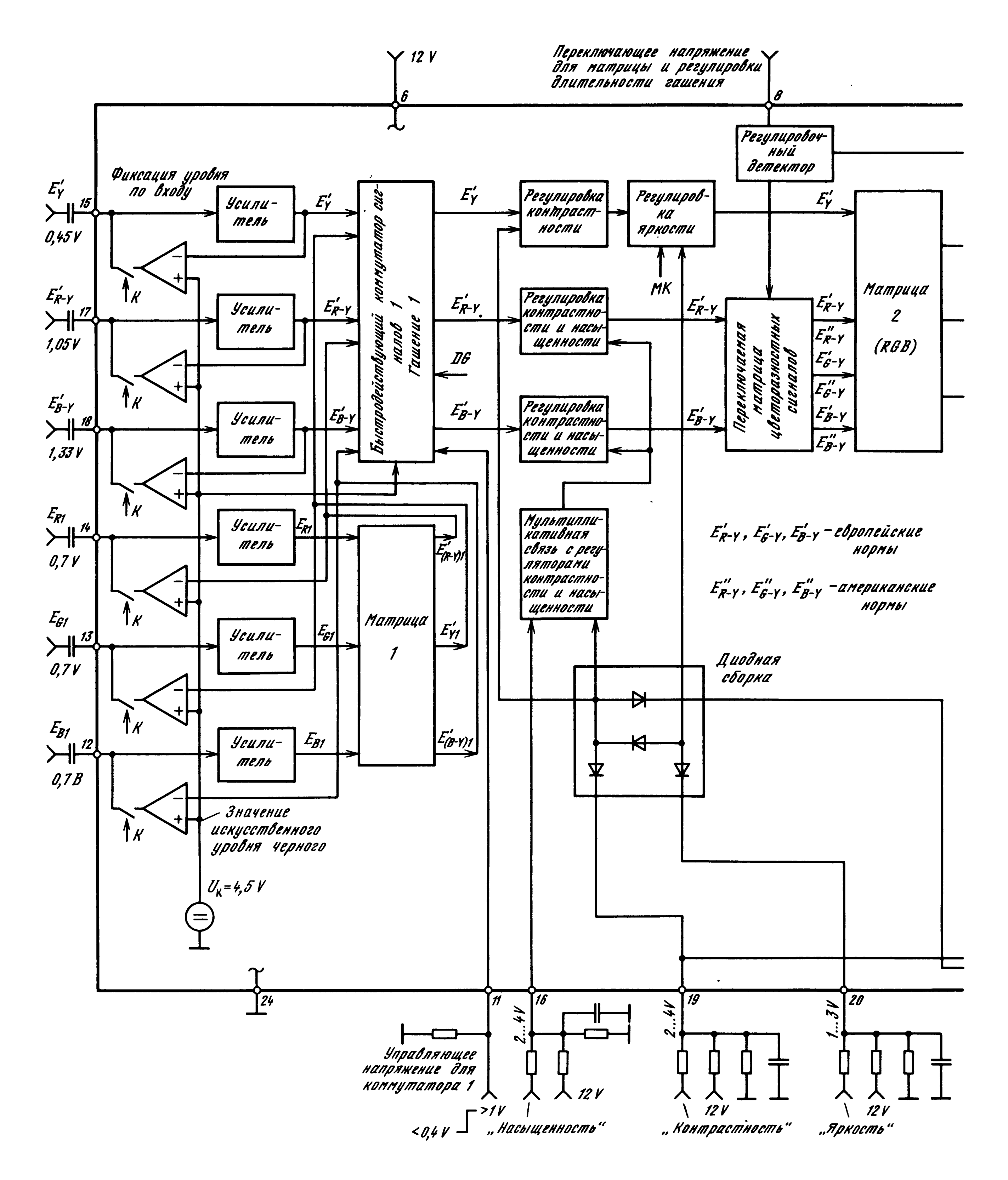


Рис. 2.21. Структурная схема микросхемы TDA4580

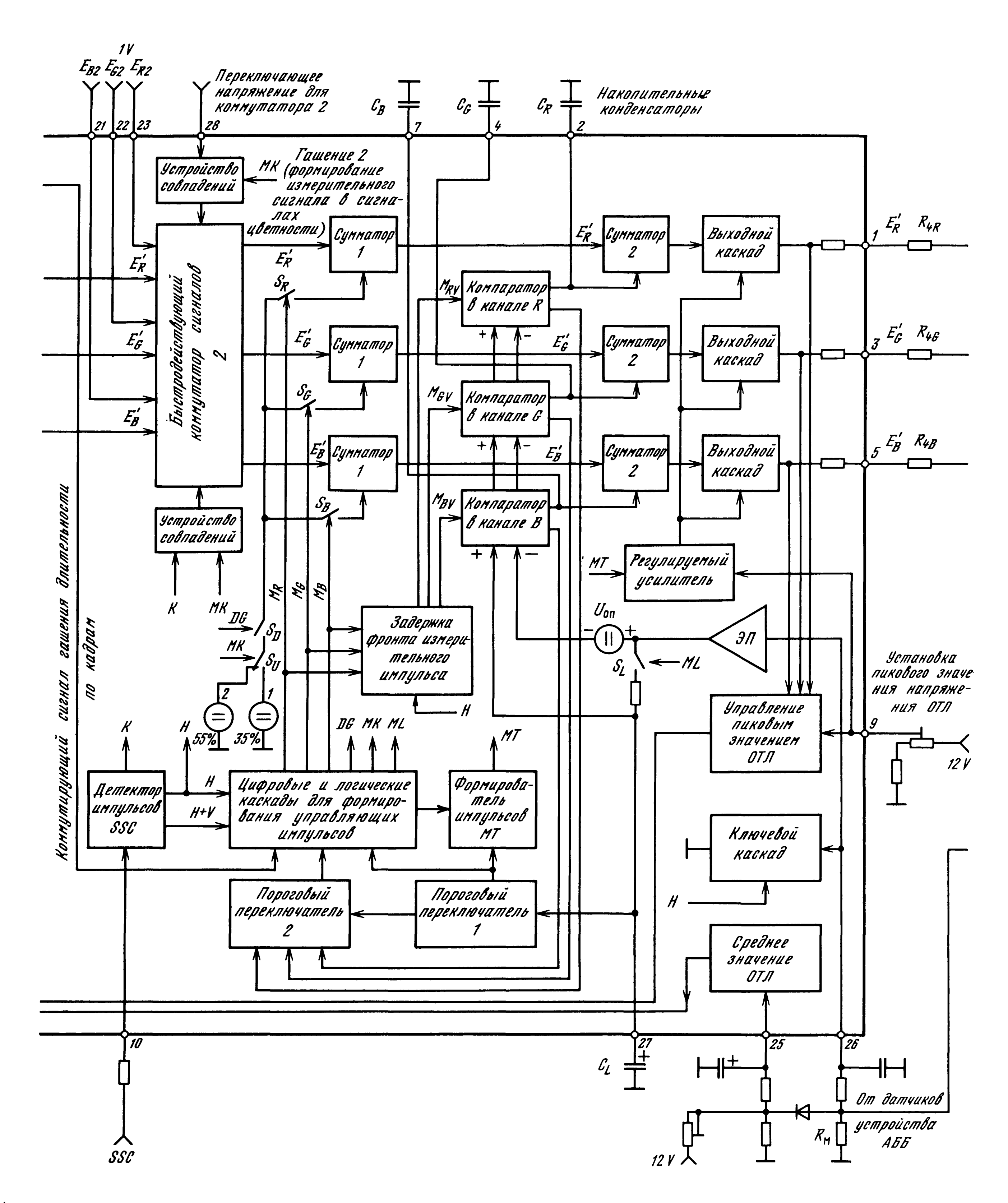
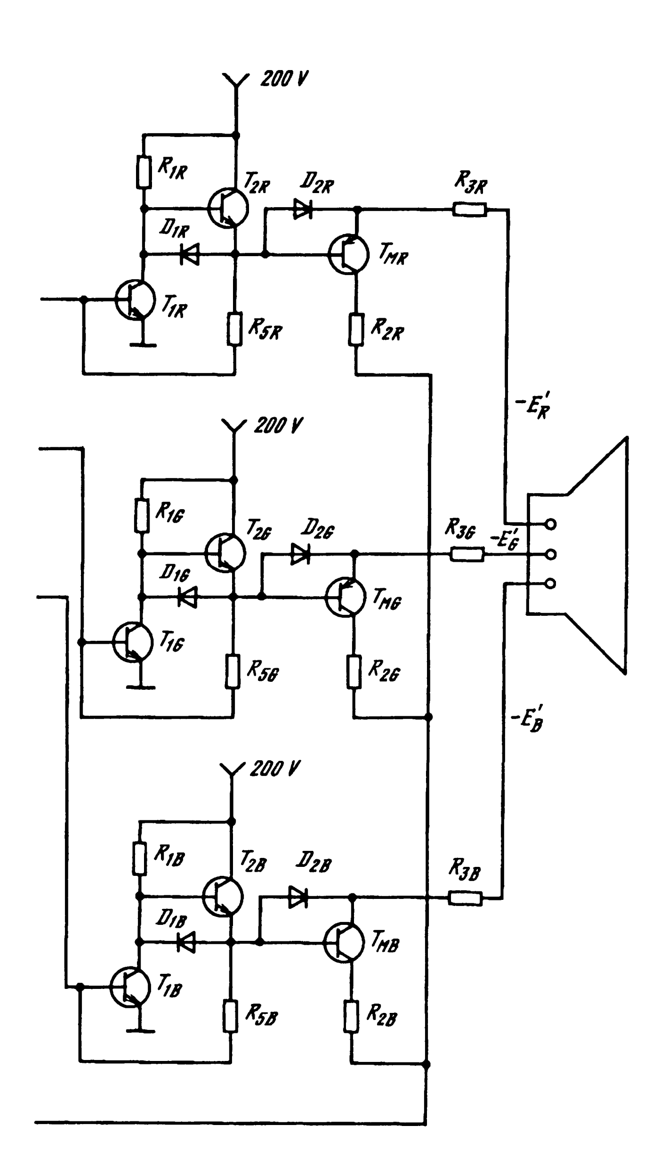


Рис. 2.21 (Окончание)



(35 %) происходит во всех трех каналах до начала соответствующего измерительного импульса во время импульса МК (рис. 2.21). Уровень 2 (55 %) возникает во всех трех каналах в остальное время, за исключением прямого хода по строкам. Регулятор яркости в это время не работает.

Сигналы основных цветов с введенными в них в сумматор 1 уровнями черного 1 или 2 поступают затем на сумматоры 2, выходные каскады и соответствующие выходы микросхемы (выводы 1, 3 и 5).

Три выходных видеоусилителя (см. рис. 2.21), подключенных к выходам микросхемы, состоят из двухтактных каскадов на транзисторах T_1 и T_2 и измерительных транзисторов $T_м$. Коллекторы последних соединены с корпусом через защитные резисторы R_2 и общий измерительный резистор $R_м$.

Для защиты транзисторов предназначены и резисторы R_3 видеоусилителей. Нагрузочные резисторы R_1 и делители R_4R_5 определяют коэффициент усиления видеоусилителей.

На измерительном резисторе $R_м$ за счет протекания токов измерительных транзисторов и токов утечки формируются измерительные напряжения $U_{мR}$, $U_{мG}$ и $U_{мB}$, не создающие помех друг другу, так как три измерительных импульса темнового тока (см. рис. 2.21) смещены во времени. Поэтому и используется один общий измерительный резистор.

Диоды D_2 предназначены для зарядки нагрузочных конденсаторов при закрытых измерительных транзисторах.

Измерительные напряжения через вывод 26 микросхемы подаются на эмиттерный повторитель. Ключевой каскад соединяет вывод 26 микросхемы с корпусом каждый раз во время воздействия на него строчных импульсов H, и переходные процессы зарядки накопительных конденсаторов, происходящие в это время, не влияют на измерения темновых токов.

Выход эмиттерного повторителя последовательно с опорным напряжением $U_{оп}$ соединен с инвертирующими (-) входами дифференциальных усилителей, входящих в состав компараторов в каждом канале. Кроме того, выход эмиттерного повторителя соединен через переключатель S_L и развязывающий резистор с внешним конденсатором C_L, подключенным к выводу 27 микросхемы. Во время измерительного импульса тока утечки ML, предшествующего измерительным импульсам темнового тока, переключатель S_L замкнут и к выходу эмиттерного повторителя подключается конденсатор C_L. Так как в это время уровень черного в сигнале соответствует режиму 1 (35 %) и все выходные видеоусилители закрыты, то через резистор $R_м$ протекает только ток утечки и конденсатор C_L заряжается напряжением утечки U_L. Это напряжение, линейно зависящее от тока утечки, подается на неинвертирующие (+) входы дифференциальных усилителей компараторов с целью компенсации влияния тока утечки. Внутри компараторов помимо усилителей имеются переключатели S_D, которые замкнуты только во время стробирующих импульсов M_{RV}, M_{GV} и M_{BV}. Эти импульсы формируются из измерительных путем задержки их фронтов на время действия одного строчного импульса H. Для этого импульсы M_R, M_G, M_B и H подаются на устройство задержки.

Замыкание переключателей S_D происходит в пределах интервалов, в которых возникают измерительные импульсы темнового тока U_M. Для накопления напряжений, пропорциональных темновым токам прожекторов кинескопа, после переключателей S_D предусмотрены подключенные к выводам 2, 4, 7 микросхемы накопительные конденсаторы C_R, C_G и C_B. Напряжения с них, представляющие собой установочные значения устройства АББ, подаются на вторые входы сумматоров 2. В них происходит сложение уровней сигналов основных цветов с уровнями, соответствующими накопленным значениям для каждого прожектора. Полученные сигналы через выходные каскады выводятся из микросхемы на видеоусилители. При достаточно большом усилении петли обратной связи катодные токи кинескопа устанавливаются на значения, заданные сопротивлением измерительного резистора $R_м$ и опорным напряжением $U_{оп}$.

Все импульсные напряжения, показанные на рис. 2.21 и 2.22, формируются внутри микросхемы из трехуровневых стробирующих импульсов SSC с помощью детектора этих импульсов и цифровых и логических каскадов.

Время кадрового гашения V начинается с началом кадровой составляющей импульсов SSC и заканчивается в зависимости от переключающего напряжения на выводе 8 микросхемы и может принимать три значения: 25, 22 или 18 строк. В любом случае время измерения тока утечки и темновых токов лежит внутри этого интервала.

Управление переключением длительности импульсов V, как было сказано выше, производится через регулировочный детектор, подсоединенный к выводу 8 микросхемы, одновременно с переключением матрицы цветоразностных сигналов.

При включении телевизора токов лучей кинескопа вначале нет, так как его катоды еще холодные. Накопительные конденсаторы при этом заряжаются относительно высоким напряжением. Во время прогрева катоды начинают испускать электроны, и на экране возникает слабоконтрастное изображение с линия-

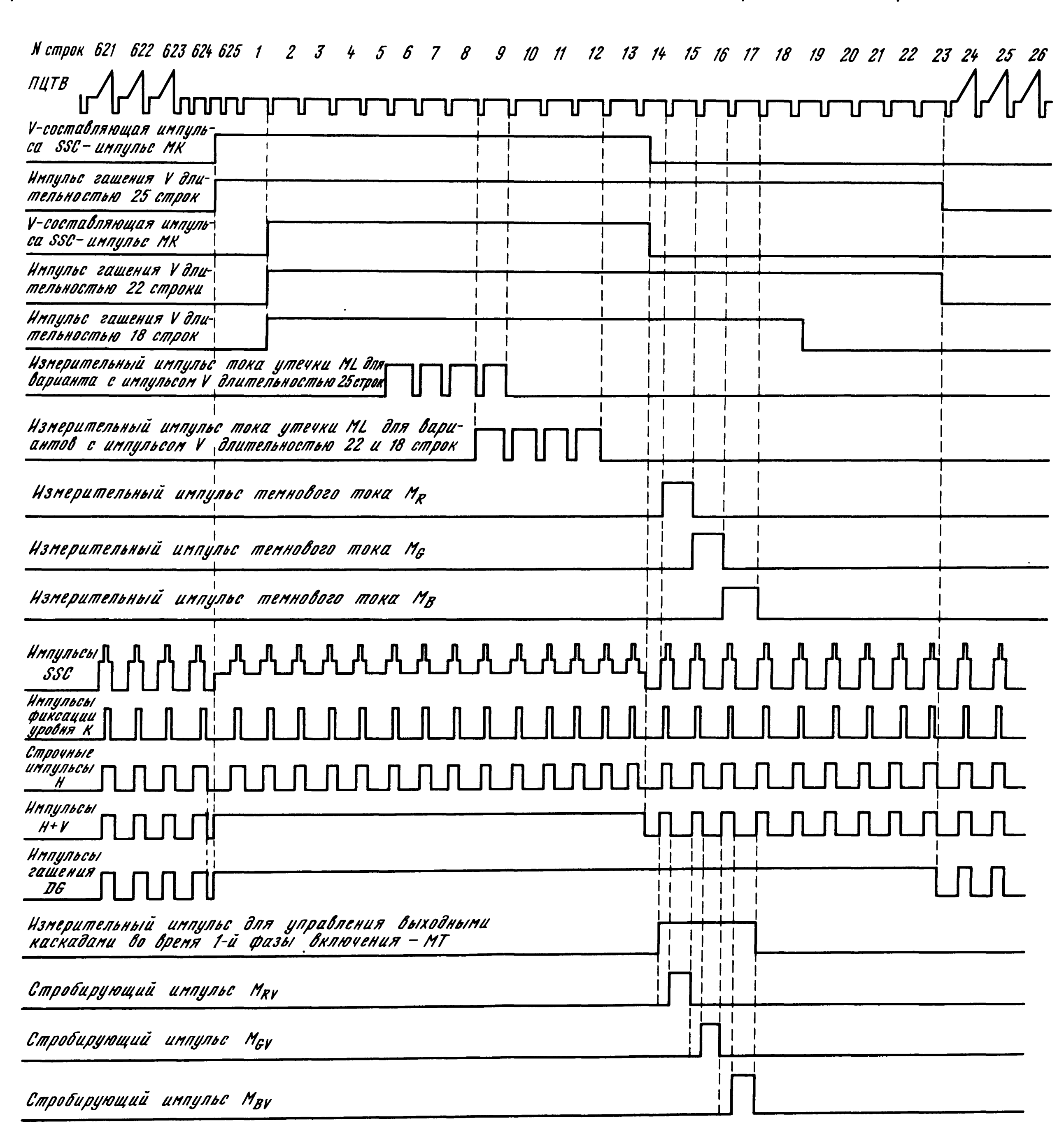


Рис. 2.22. К пояснению работы микросхемы TDA4580

ми обратного хода. Для устранения этого неприятного эффекта в микросхеме предусмотрена двухступенчатая задержка включения: в первой фазе нагреваются катоды кинескопа, а во второй — устанавливается регулировочная цепь темнового тока.

Для задержки в первой фазе в микросхеме формируются специальные импульсы МТ, управляющие выходными каскадами через регулируемый усилитель. Как видно из рис. 2.22, импульсы МТ имеют длительность, равную длительности всех трех измерительных импульсов, а амплитуда импульсов МТ ограничивается регулируемым напряжением на выводе 9 микросхемы одновременно с регулировкой пикового значения напряжения ОТЛ. Ограничение амплитуды импульсов необходимо с целью исключения перегрузки измерительных транзисторов при низких выходных напряжениях видеоусилителей.

Как только напряжение на выводе 26 микросхемы превышает пороговое значение 8 В при импульсе МТ, заканчивается первая фаза задержки. Через пороговый переключатель 1 включается регулировка темнового тока, и от выходных каскадов отключаются импульсы МТ. Начинается вторая фаза установления регулировок темнового тока. Накопительные конденсаторы C_R, C_G и C_B заряжаются до напряжений, соответствующих заданному значению темнового тока. Как только токи их зарядки превышают предельное значение, что означает практически конец процесса установления регулировочной цепи, прекращается гашение сигнала пороговым переключателем 2. Так как после второй фазы задержки включения точки запирания лучей кинескопа уже практически правильно отрегулированы и протекают токи лучей, то на экране телевизора сразу появляется яркое и контрастное изображение, хотя перед этим экран оставался темным.

Выходные каскады микросхемы представляют собой эмиттерные повторители. Выходные напряжения на выводах 1, 3, 5 микросхемы находятся в диапазоне 1...10 В, а размахи выходных сигналов составляют не менее 4 В. Таким образом, при регулировке яркости имеется в распоряжении диапазон 5 В без возникновения ограничения сигнала.

В микросхеме есть ограничитель пикового значения тока лучей кинескопа. На него внутри микросхемы подаются три выходных сигнала. Как только амплитуда по крайней мере одного из них превысит пороговое напряжение, подаваемое на устройство управления через вывод 9 микросхемы, то начнется воздействие на регулировку контрастности (шунтирование регулятора) и амплитуда сигнала снизится настолько, что пиковые токи лучей станут ниже установленного предельного значения. Если уменьшение контрастности при этом окажется недостаточным для обеспечения необходимого тока, то через один из диодов диодной сборки произойдет воздействие и на регулятор яркости.

В микросхеме имеется также ограничитель среднего значения тока лучей кинескопа. Устройство работает следующим образом. Как только действующее значение напряжения на выводе 25 микросхемы превысит пороговое значение, равное 8,5 В, произойдет уменьшение установленного напряжения контрастности на выводе 19 микросхемы. Контрастность уменьшится, и если этого будет недостаточно для уменьшения тока лучей, то через один из диодов диодной сборки произойдет влияние на регулятор яркости. Действующее напряжение для устройства ОТЛ можно получить, например, способом, показанным на рис. 2.21. Напряжение, сформированное на измерительном резисторе $R_м$, через диод подается на источник порогового напряжения (на движке переменного резистора, подключенного к источнику напряжения 12 В). Внутреннее сопротивление источника гораздо меньше сопротивления измерительного резистора. До тех пор, пока при малых токах лучей напряжение на нем меньше, чем сумма напряжений на катоде диода и отсечки на нем, данный диод закрыт. При больших токах лучей диод открывается и напряжение на его катоде возрастает. Оно подается на устройство ограничения среднего значения тока лучей через фильтр RC, образующий арифметическое среднее значение напряжения, и вывод 25 микросхемы. Указанным переменным резистором можно регулировать напряжение на катоде диода и, следовательно, среднее значение тока лучей кинескопа.

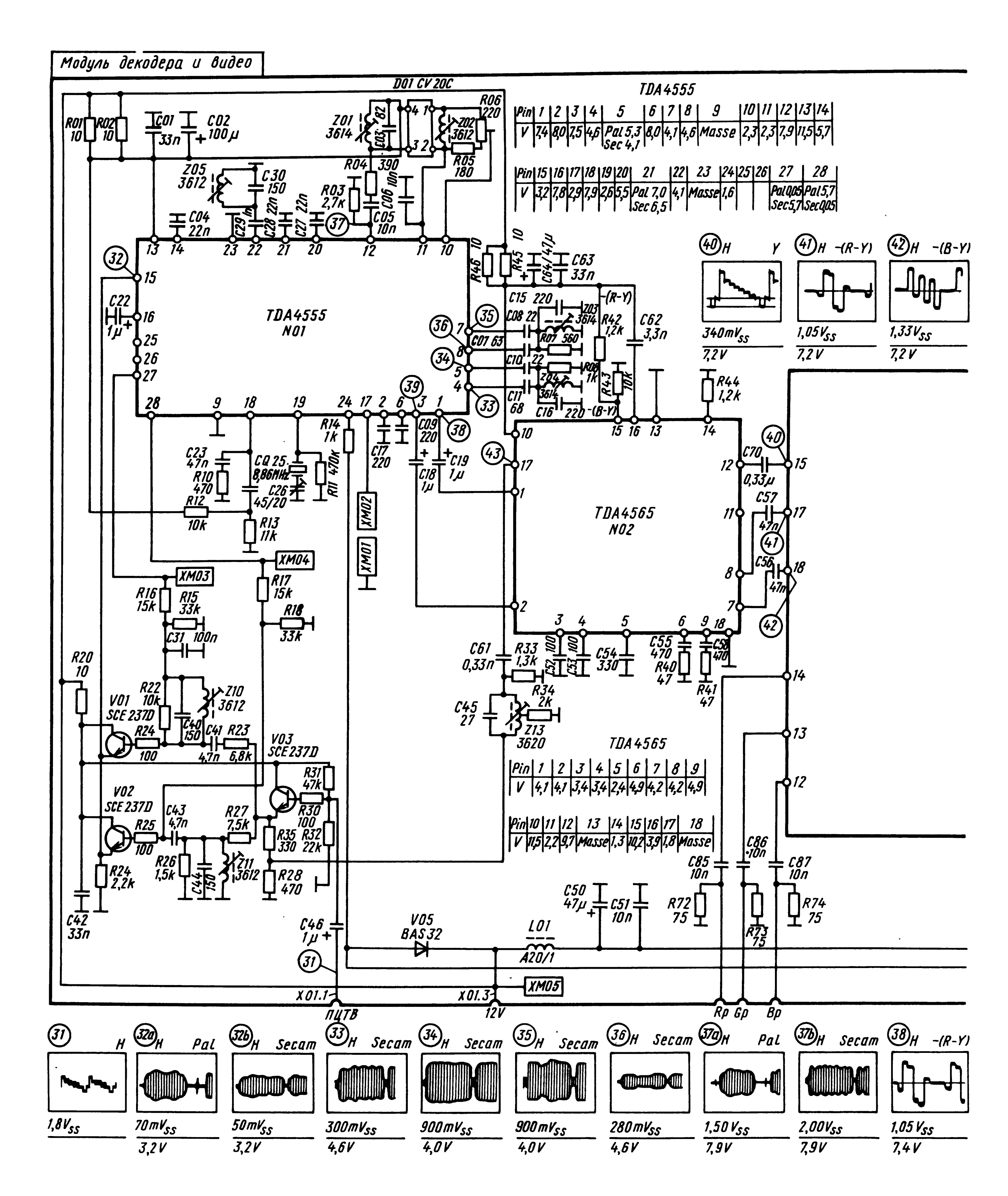
Для улучшения динамической характеристики ограничителя среднего значения тока лучей кинескопа в практических схемах телевизоров применяются более сложные схемы.

Управление яркостью, контрастностью и насыщенностью в декодере с микросхемой TDA4580 может производиться от цифровой шины I^2C с помощью интерфейса TDA8442.

В качестве практической иллюстрации применения видеопроцессора TDA4580 (или ее аналога A4580D) на рис. 2.23 и 2.24 (см. с. 56, 57) показаны фрагменты принципиальных схем двух немецких цветных телевизоров «Color 40» и »Colorlux 9140» соответственно.

Кроме видеопроцессора и в том, и в другом декодерах используются известные микросхемы TDA4555 (A4555D) и TDA4565 (A4565D). Отметим только, что в первом из них с помощью схемы на транзисторах VT7406, VT7407 при приеме сигналов системы СЕКАМ к выводу 24 микросхемы VI7401 подключается конденсатор C7416, который слегка интегрирует импульсы SSC (осциллограмма 7 для сигнала S). Это обеспечивает большую устойчивость цветовой синхронизации при приеме сигналов системы СЕКАМ.

Для защиты от повышения токов лучей кинескопа применяется комбинированная схема ограничения среднего и импульсного токов лучей. Токи лучей (катодные токи кинескопа) всех прожекторов складываются и протекают через элементы VD7303, LD7301, R7329 и R7333 к источнику 12 В. Когда ток лучей находится в пределах 0...1 мА, транзистор VT7302 закрыт. При превышении тока 1 мА падение напряжения на резисторе R7333 достигает порогового значения открывания транзистора VT7302. Когда он открывается, напряжение на выводе 25 микросхемы повышается свыше 8,5 В и внутреннее напряжение контрастности уменьшается. Благодаря конденсатору C7328 падение напряжения на резисторе R7333 фильтруется с большой постоянной времени, что обеспечивает ограничение среднего значения тока лучей. Чтобы это устройство функционировало при



TDA4555

Pin	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
V	7,4	8,0	7,5	4,6	Pal 5,3 Sec 4,1	8,0	4,1	4,6	Masse	2,3	2,3	7,9	11,5	5,7

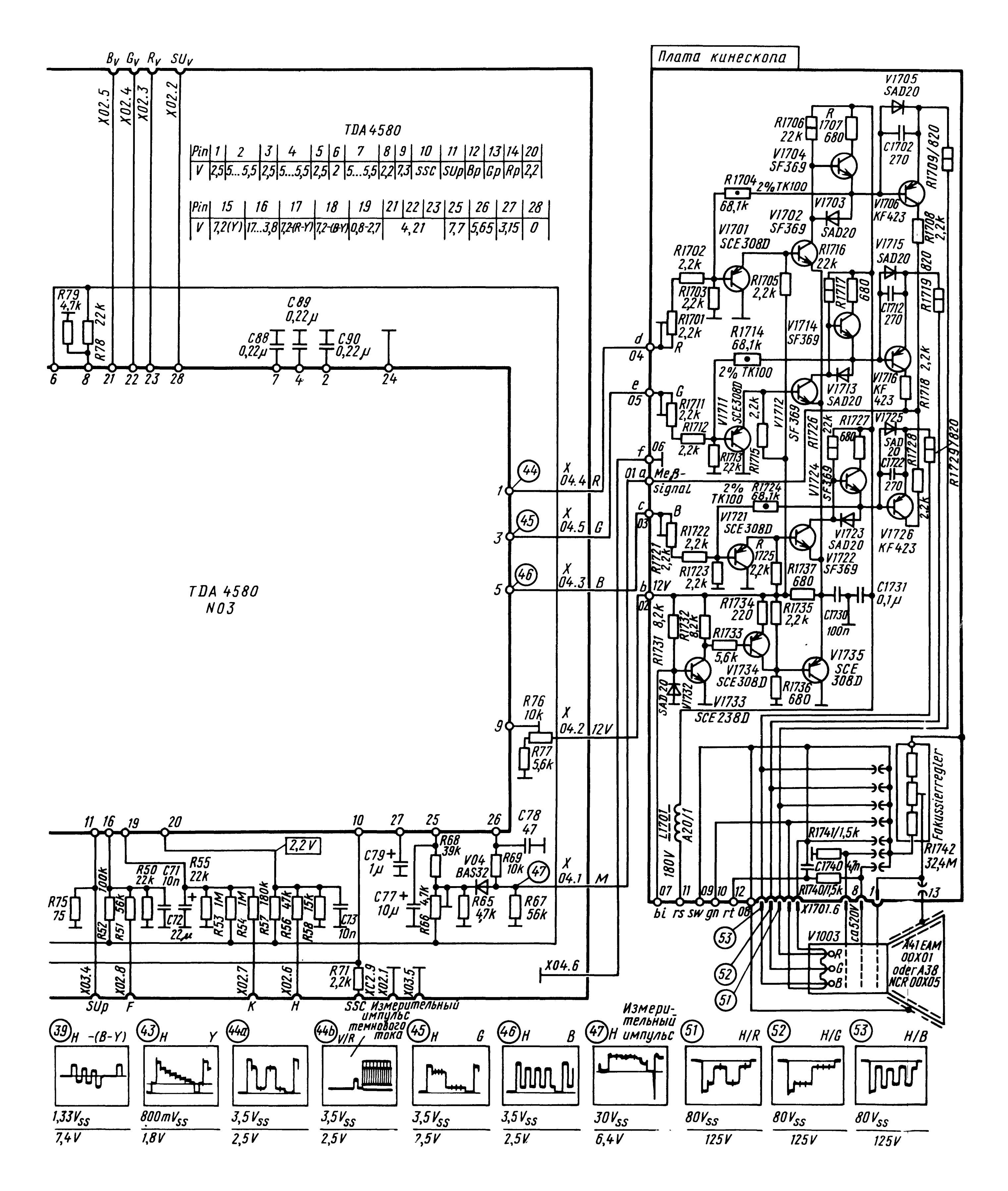
Pin	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
V	3,2	7,8	2,9	7,9	2,6	5,5	Pal 7,0 Sec 6,5	4,1	Masse	1,6			Pal 0,05 Sec 5,7	Pal 5,7 Sec 0,05

TDA4565

Pin	1	2	3	4	5	6	7	8	9
V	4,1	4,1	3,4	3,4	2,4	4,9	4,2	4,2	4,9

Pin	10	11	12	13	14	15	16	17	18
V	11,5	2,2	9,7	Masse	1,3	10,2	3,9	1,8	Masse

Рис. 2.24. Принципиальная схема включения видеопроцессора TDA4580 с многосистемным декодером цветности TDA4555



и устройством улучшения цветовых переходов TDA4565 в телевизоре «Colorlux 9140»

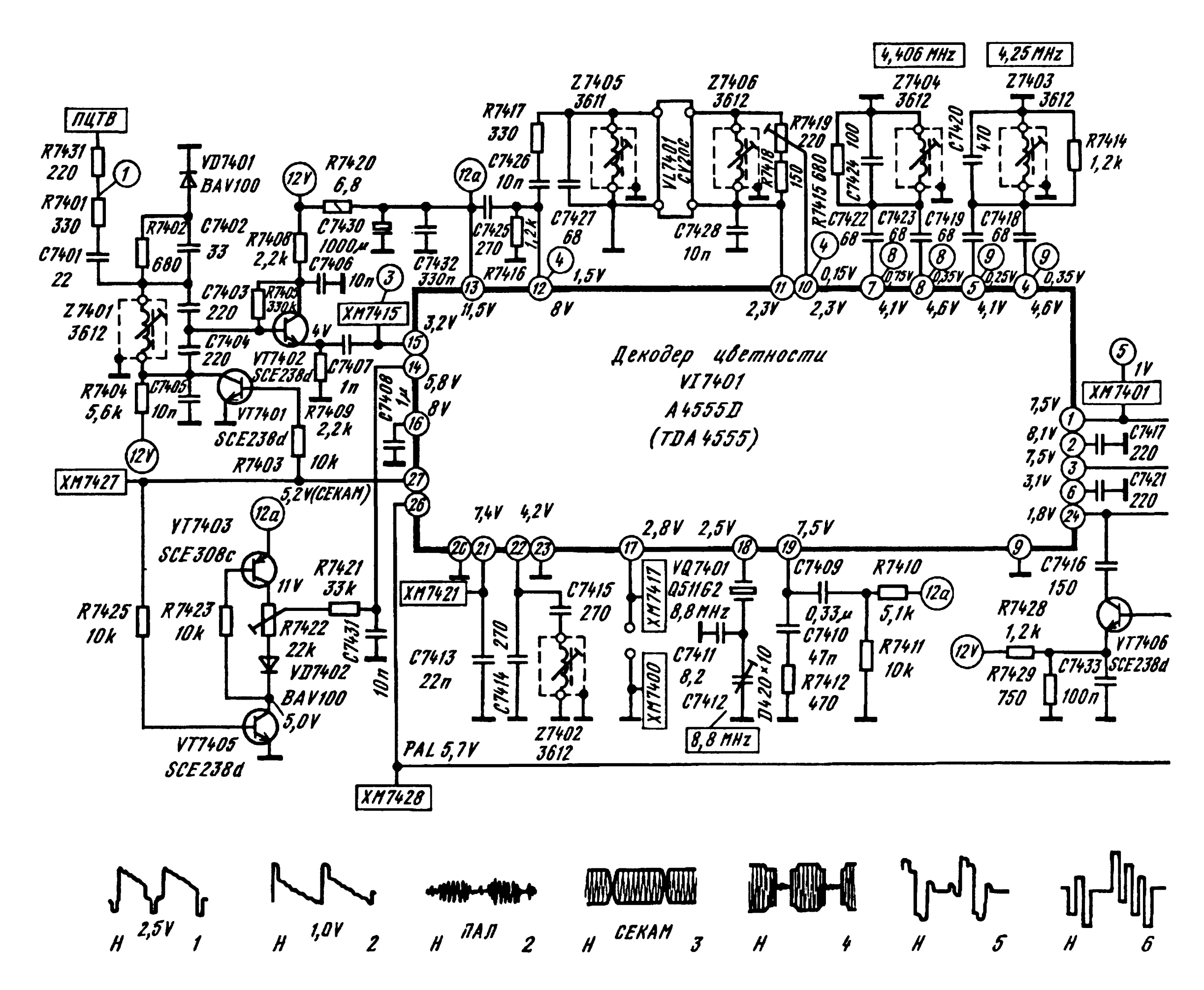


Рис. 2.23. Принципиальная схема включения видеопроцессора TDA4580 с многосистемным декодером цветности TDA4555

пиковых импульсах, оно дополнено транзистором VT.7301, который становится проводящим, когда ток лучей достигает 4,5 мА (при этом возрастает напряжение на резисторе R7329). Для исключения влияния устройства АББ на устройство ОТЛ используется дроссель LD7301 и транзистор VT7303. Во время больших бросков измерительных токов падение напряжения на дросселе открывает транзистор VT7303, а два других при этом остаются открытыми и устройство ОТЛ не работает.

2.5. ВИДЕОПРОЦЕССОР TDA4680 С МНОГОСИСТЕМНЫМ ДЕКОДЕРОМ ЦВЕТНОСТИ TDA4650 ИЛИ ДЕКОДЕРОМ ЦВЕТНОСТИ СИСТЕМЫ ПАЛ TDA4510

Видеопроцессор TDA4680 представляет собой базирующийся на микросхеме TDA4580 (см. § 2.4) процессор сигналов основных цветов E_R', E_G', E_B', но с управлением по двухпроводной цифровой шине I^2C, с автоматической стабилизацией тока лучей кинескопа, двумя раздельными RGB-входами с быстродействующим коммутатором.

Функциональная схема включения видеопроцессора TDA4680 с многосистемным декодером цветности TDA4650, линией задержки TDA4660 и устройством улучшения цветовых переходов TDA4670 приведена на рис. 2.25.

Микросхема TDA4680 может обрабатывать три входных сигнала:

а) сигнал яркости и два цветоразностных сигнала (E_Y', $-E_{R-Y}'$, $-E_{B-Y}'$), которые преобразуются с помощью матрицы ПАЛ/СЕКАМ ($U_{G-Y} = 0{,}51U_{R-Y} - 0{,}19U_{B-Y}$) или матрицы НТСЦ ($U_{G-Y} = -0{,}43U_{R-Y} - 0{,}11U_{B-Y}$; $U_{G-Y} = 1{,}57U_{R-Y} - 0{,}41U_{B-Y}$) в сигналы E_R', E_G', E_B';

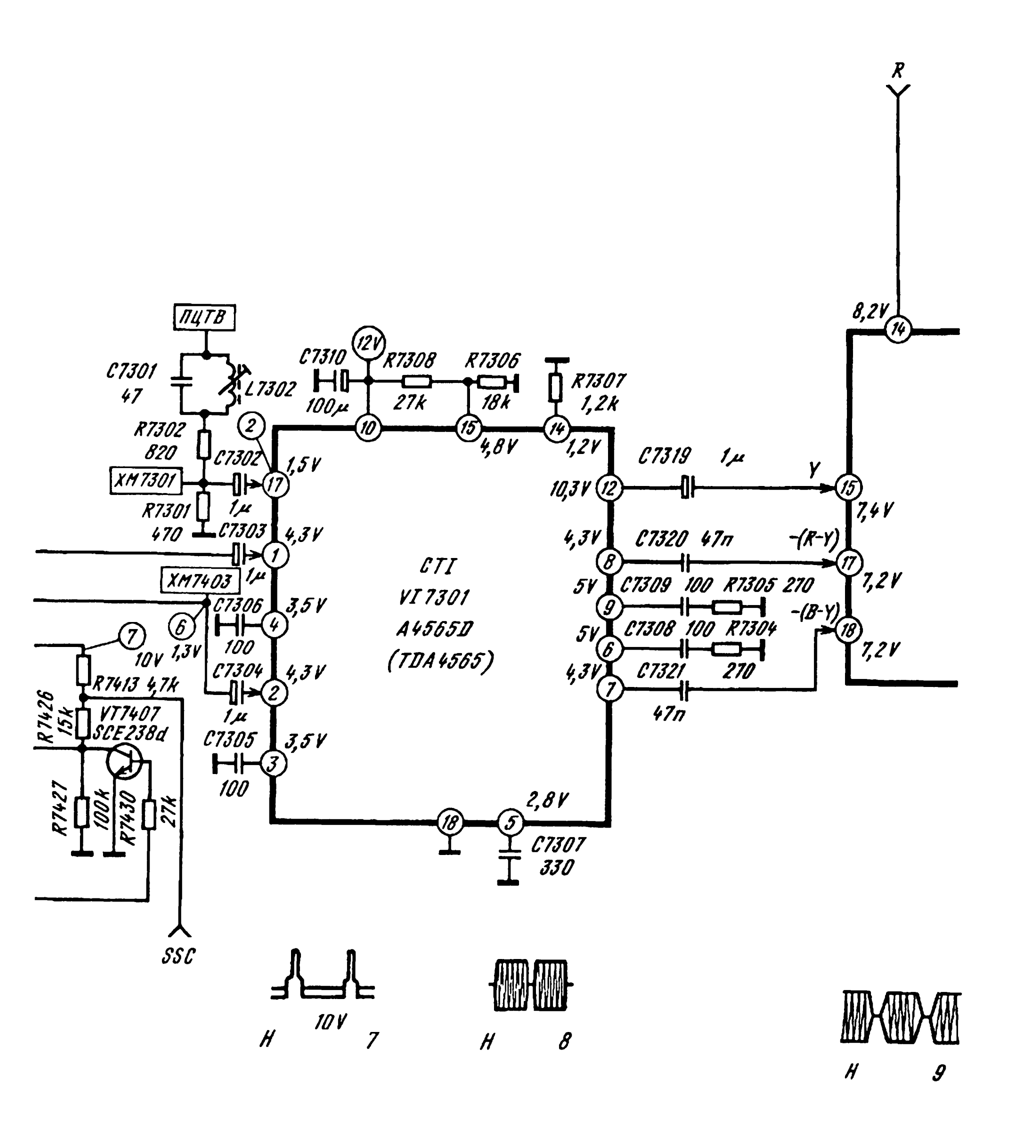
б) сигналы $E_{(R,G,D)1}$;

в) сигналы $E_{(R,G,B)2}$.

Оба входа сигналов $E_{R,G,B}$ имеют одинаковые характеристики.

Основные параметры микросхемы

Напряжение питания, В	7,2...8,8
Ток потребления, мА	85...110
Размах входного сигнала E_Y', В	0,45
Размах входного сигнала $-E_{R-Y}'$, В	1,05
Размах входного сигнала $-E_{B-Y}'$, В	1,33
Уровни трехуровневого стробирующего импульса, В	2,5; 4,5; 8,0
Уровни двухуровневого стробирующего импульса, В	2,5; 4,5
Размах входных сигналов $E_{R,G,B}$ от уровня черного до уровня белого, В	0,7
Амплитуда выходных сигналов (от пика до	



и устройством улучшения цветовых переходов TDA4565 в телевизоре «Color 40»

пика), В	2
Напряжение логического нуля шин SCL, SDA, В	1,5
Напряжение логической единицы шин SCL, SDA, В	3
Максимальная частота синхронизации, кГц	100

Структурная схема видеопроцессора приведена на рис. 2.26.

Входные сигналы E'_Y, $-E'_{R-Y}$, $-E'_{B-Y}$ поступают на матрицу ПАЛ/СЕКАМ/НТСЦ, коэффициент матрицирования которой выбирается управлением по шине I^2C. Полученные после матрицирования сигналы E_R, E'_G, E'_B поступают на быстродействующий коммутатор. На два других входа коммутатора поступают сигналы E_R, E_G, E_B от входа 1 и сигналы E_R, E_G, E_B от входа 2.

Выбор входного сигнала осуществляется с помощью внешних управляющих сигналов FSW1 и FSW2 или через шину I^2C. Кроме того, в коммутаторе осуществляется первая фиксация уровня черного входных сигналов.

Внешний сигнал FSW1 управляет сигналами, поступающими на перввый вход, и сигналами от матрицы ПАЛ/СЕКАМ/НТСЦ.

Внешний сигнал FSW2 управляет сигналами, поступающими от второго входа, и одним из вышеуказанных в зависимости от FSW1.

Управление коммутатором посредством шины управления I^2C осуществляется управляющим регистром, который разбит на два восьмибитных регистра. В зависимости от состояния первого из них осуществляются следующие функции:

выбор строк для измерительных импульсов;

переключение матрицы ПАЛ/СЕКАМ/НТСЦ;

отключение пикового ограничения выходных сигналов;

управление буферным регистром;

управление задержкой фронта стробирующего импульса;

переключение детектора стробирующего импульса.

В зависимости от состояния второго регистра осуществляются следующие функции:

включение и выключение сигналов от первого входа;

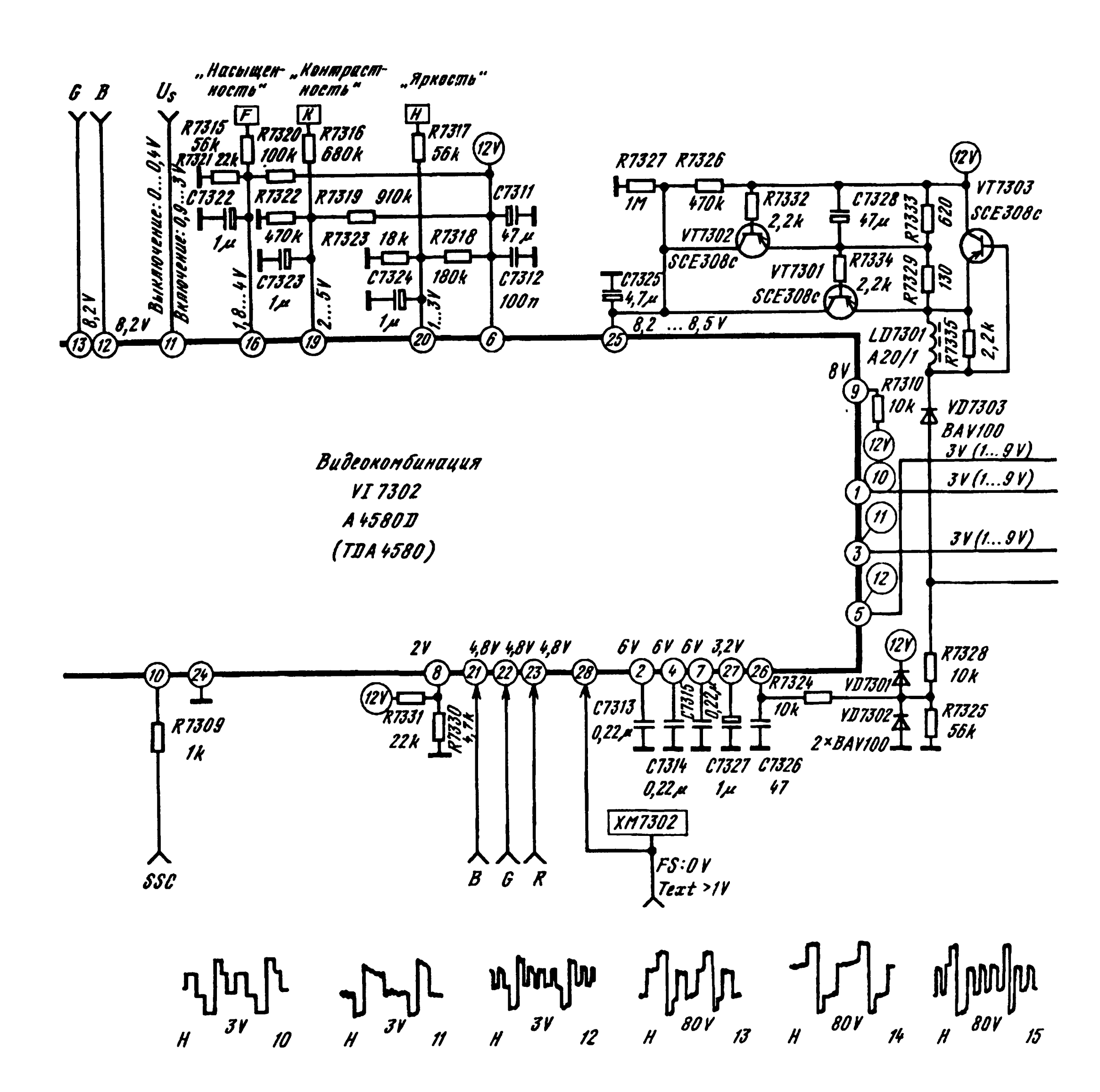
включение и выключение сигналов от второго входа;

отключение схемы автобаланса темнового тока лучей кинескопа;

включение и выключение сигнала «черное поле»;

включение и выключение сигнала «белое поле»;

Рис. 2.23 (Окончание)

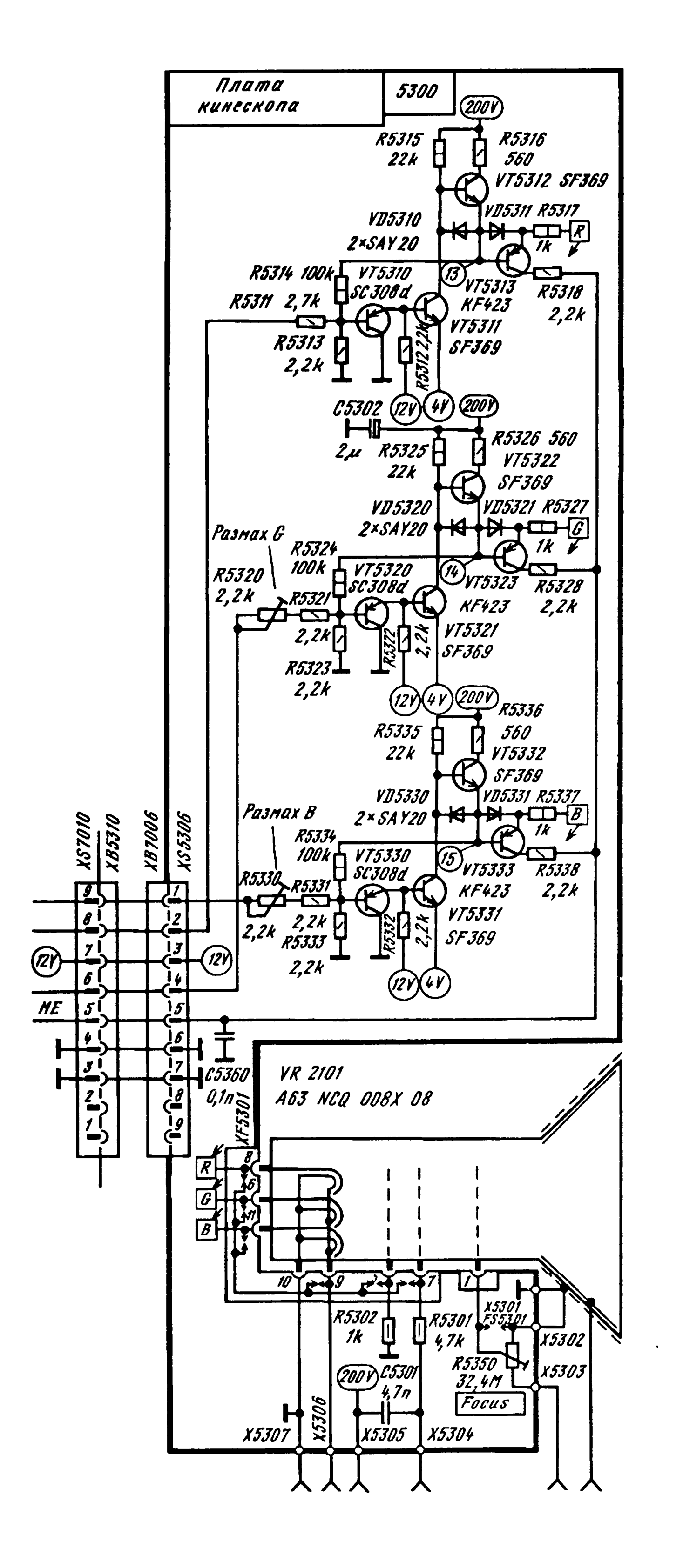


отключение управления насыщенностью.

С выхода коммутатора сигналы E_R, E_G, E_B поступают в устройство регулировки насыщенности и контрастности и далее в устройство регулировки яркости. Здесь же производится вторая фиксация уровня черного и вводятся измерительные импульсы для схемы автоматической регулировки темнового тока кинескопа.

Управление яркостью, контрастностью и насыщенностью производится с помощью трех цифроаналоговых преобразователей (ЦАП), управляемых приемопередатчиком шины I^2C. Четвертый ЦАП может использоваться как регулятор цветового тона в микросхеме TDA4650 (вывод 26) в режиме НТСЦ.

На схемы управления яркостью и контрастностью поступают управляющие сигналы ограниче-



ния среднего и пикового значения тока лучей кинескопа.

В состав устройства пикового ограничения тока лучей входит ЦАП, напряжение на выходе которого устанавливается по шине I^{2}C. Конденсатор, подключенный к выводу 16 микросхемы, — запоминающий для схемы пикового ограничения. Схема сравнивает максимальное значение сигналов на выводах 24, 22, 20 микросхемы с установленным на ЦАП и вырабатывает напряжение для коррекции уровня контрастности и яркости.

Для работы устройства ограничения среднего тока лучей кинескопа необходимо на вывод 15 микросхемы подать потенциал, пропорциональный среднему току.

После устройств регулировок сигналы E_R, E_G, E_B поступают на три усилителя, коэффициент усиления которых устанавливается тремя ЦАП по состоянию приемопередатчика шины I^{2}C. Амплитуду сигнала можно изменять относительно номинального значения на ± 60 %.

Далее сигналы поступают на выходные усилители и устройство регулировки темнового тока лучей кинескопа. Конденсаторы на выводах 21, 23, 25 микросхемы служат для запоминания уровня черного на период до следующего его измерения.

Информация о токе лучей поступает на вывод 19 микросхемы, причем напряжение, образующееся на резисторе R_c в момент прохождения измерительного импульса, пропорционально темновому току лучей кинескопа. Это напряжение сравнивается с опорным. Результат сравнения используется для компенсации отклонения от опорного значения схемой регулировки темнового тока. С помощью трех ЦАП можно по шине I^{2}C установить опорные уровни черного в сигналах при отключенной схеме автобаланса темнового тока.

Для получения информации о токе белого к выводам 18 и 19 микросхемы подключается резистор RW. Информация о значении тока белого относительно опорного уровня хранится в трех регистрах и считывается через приемопередатчик в шину I^{2}C. Эта информация используется основным процессором для воздействия на коэффициент усиления сигналов E_R, E_G, E_B для компенсации изменения. Состояния этих регистров в различных режимах работы схемы приведены в табл. 2.3.

Функции, выполняемые видеопроцессором TDA4680 посредством управления по шине I^{2}C, и их информационное представление приведены в табл. 2.4.

Из таблицы видно, что каждый бит регистров управления содержит информацию, используемую для управления режимами микросхемы. Ниже приведено описание регистров.

Первый регистр:

Биты регистра VBW0 — VBW2 определяют длительность кадрового гасящего импульса и расположение относительно него трех измерительных импульсов темнового тока и импульса уровня белого. Состояние этих битов приведено в табл. 2.5.

Бит NMEN — переключение матрицы:

«0» — матрица ПАЛ/СЕКАМ;

«1» — матрица НТСЦ.

Бит WPEN — задействование измерительной строки уровня белого:

«0» — измерительная строка уровня белого отключена;

«1» — измерительная строка уровня белого включена.

Бит BREN — определение режима работы управляющих регистров:

«0» — новая информация используется сразу после приема;

«1» — в регистре имеется непереданная информация, новая информация не принимается и подтверждение о приеме не выдается.

Бит DELOF — задержка фронта фиксирующего импульса:

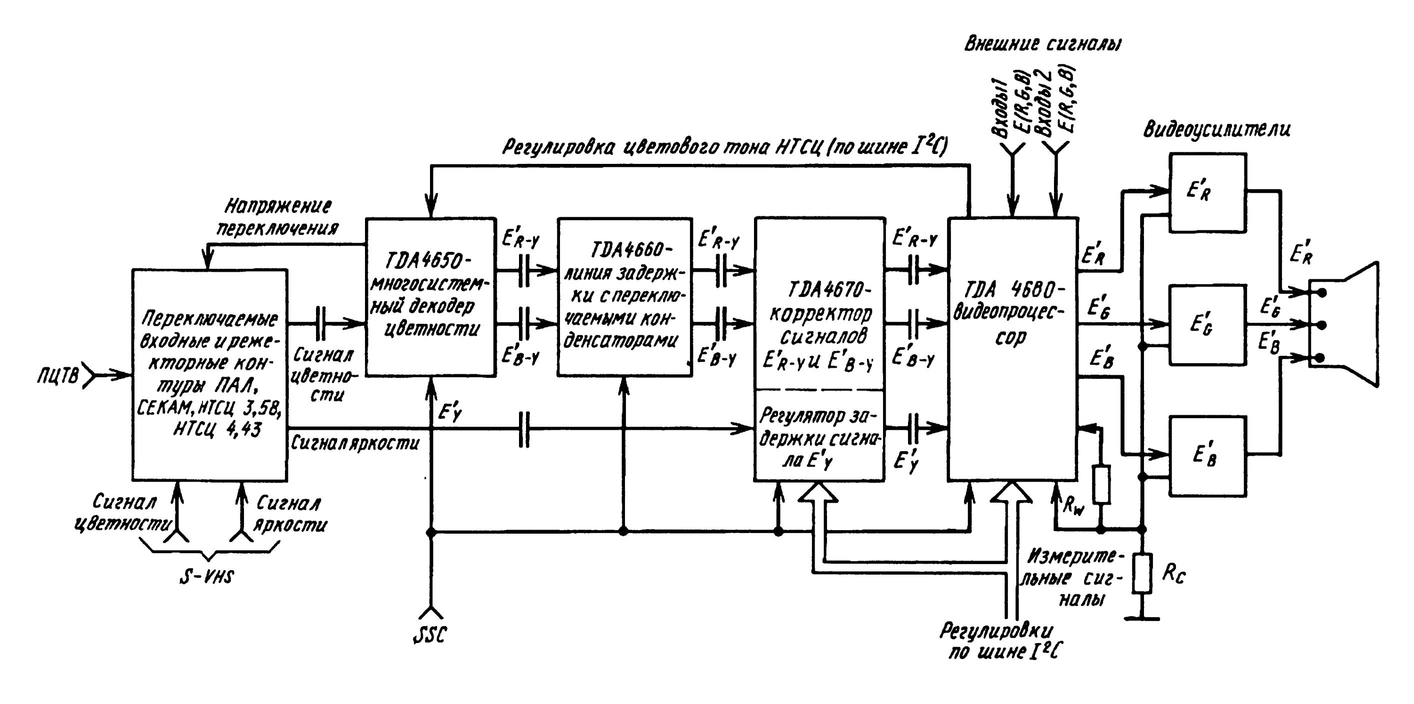


Рис. 2.25. Функциональная схема включения видеопроцессора TDA4680 с многосистемным декодером цветности TDA4650, линией задержки TDA4660 и устройством улучшения цветовых переходов TDA4670

Регулировка цветового тона (на TDA4650)
28
SDA27
SCL28
SSC
14
Приемопередатчик шины I²C
PONRES, CB0-1, CG0-1, CR0-1
A75-A70, A85-A80, A95-A90
A45-A40, A55-A50, A65-A60
AA 5-AA0
A05-A00, A15-A10, A25-A20, A 35-A30
3 регистра по 2 бита
ЦАП 6 бит
3ЦАП по 6 бит
BREN
Детектор сигнала SSC
SCS
DELOF
BK
H+V
(H)
Генератор импульсов
Включение задержки
Измерение уровня белого, сравнение темнового тока с опорным значением
19
18
Rw
Rc
Информация о токе лучей
BCOF, FSBL, FSWL, WPEN
2 регистра по 8 бит
VBW2, VBW1, VBW0
SATOF
FSDIS2, FSON2
FSDIS1, FSON1
WMEN
Схема ограничения тока лучей кинескопа по пиковому и среднему значению
17
16
15
Информация о среднем токе лучей
1
FSW1
ER1
EG1
EB1
13
10
11
12
Матрица E'Y
4ЦАП по 6 бит
3ЦАП по 6 бит
BCOF
E'Y
E'R-Y
E'B-Y
8
7
6
Матрица ПАЛ/СЕКАМ/НТСЦ
E' R G B
Коммутатор
Фиксация уровня черного
Регулировка насыщенности и контрастности
Регулировка яркости, фиксация уровня черного, гашение, введение измерительных импульсов
Регулировка усиления R, G, B-сигналов
Выходные усилители, регулировка темнового тока
ER
EG
EB
24
22
20
2
FSW2
ER2
EG2
EB2
1
2
3
4
5
9
Напр. пит.
21
23
25

Рис. 2.26. Структурная схема видеопроцессора TDA4680

«0» — есть задержка;
«1» — нет задержки.

Бит SC5 — изменение режима детектирования стробирующего импульса:
«0» — трехуровневый импульс;
«1» — двухуровневый импульс.

Второй регистр:

Биты FSON1, FSDISI, FSON2, FSDIS2 — выбор входного сигнала.

Взаимодействие этих бит регистра с управляющими сигналами FSW1, FSW2 приводится в табл. 2.6, в которой состояние L соответствует потенциалу менее 0,4 В, состояние H — потенциалу более 0,9 В; вкл — сигнал подключен.

Бит BCOF — управление режимом автобаланса темнового тока лучей кинескопа;
«0» — управление включено;
«1» — управление выключено.

Бит FSBL — включение режима «черное поле»:
«0» — режим выключен;
«1» — режим включен.

Бит FSWL — включение режима «белое поле»:
«0» — режим включен;
«1» — режим выключен.

Бит SATOF — выключение регулировки насыщенности:
«0» — регулировка включена;
«1» — регулировка выключена.

Микросхема TDA4680 выпускается в двух видах корпусов:

TDA4680 — 28-выводной двухрядовый корпус типа DIL;

TDA4680WP — 28-выводной с выводами по периметру типа PLCC.

Совместно с видеопроцессором TDA4680 используется многосистемный декодер на микросхеме TDA4650 и линия задержки на переключаемых конденсаторах TDA4660, а иногда и устройство улучшения цветовых переходов TDA4670.

При многосистемном декодировании с использованием линии задержки на переключаемых конденсаторах исключена необходимость применения стеклянной линии задержки и в связи с этим отсутствуют элементы ее согласования, требующие настройки, уменьшены перекрестные цветовые помехи при приеме сигналов системы НТСЦ благодаря тому, что линия задержки в этом случае представляет собой гребенчатый фильтр и исключена возможность перекрестных помех между поднесущими в сигналах системы СЕКАМ.

Таблица 2.3

Состояние битов		Режим регистров
CRI (CGI, CBI)	CRO (CGO, CBO)	
0	0	Установка после считывания
1	0	Измеренное значение меньше эталонного
1	1	Измеренное значение равно эталонному
0	1	Измеренное значение больше эталонного

Таблица 2.4

Функция	Подадрес	Биты данных							
		7	6	5	4	3	2	1	0
Яркость	00	0	0	A05	A04	A03	A02	A01	A00
Насыщенность	01	0	0	A15	A14	A13	A12	A11	A10
Контрастность	02	0	0	A25	A24	A23	A22	A21	A20
Цветовой тон	03	0	0	A35	A34	A33	A32	A31	A30
Усиление	04	0	0	A45	A44	A43	A42	A41	A40
Усиление	05	0	0	A55	A54	A53	A52	A51	A50
Усиление	06	0	0	A65	A64	A63	A62	A61	A60
Уровень черного	07	0	0	A75	A74	A73	A72	A71	A70
Уровень черного	08	0	0	A85	A84	A83	A82	A81	A80
Уровень черного	09	0	0	A95	A94	A93	A92	A91	A90
Ограничение пикового значения белого	OA	0	0	AA5	AA4	AA3	AA2	AA1	AA0
Управляющий регистр 1	OC	SC5	DELOF	BREN	WPEN	NMEN	VBW2	VBW1	VBW0
Управляющий регистр 2	OD	SATOF	FSWL	FSBL	BCOF	FSDIS2	FSON2	FSDIS1	FSON1

Таблица 2.5

VWB2	VWB1	VWB0	Измерительные строки черного			Измерительная строка белого	Система цветности (стандарт)
			R	G	B		
0	0	0	19	20	21	22	ПАЛ/СЕКАМ
0	0	1	16	17	18	19	НТСЦ/ПАЛ-М
0	1	0	22	23	24	25	ПАЛ/СЕКАМ
1	0	0	38,39	40,41	42,43	44,45	ПАЛ/СЕКАМ
1	0	1	32,33	34,35	36,37	38,39	НТСЦ/ПАЛ-М
1	1	0	44,45	46,47	48,49	50,51	ПАЛ/СЕКАМ

Таблица 2.6

Состояние информационных бит регистра				Состояние аналоговых переключателей		Входные сигналы		
FSON2	FSDIS2	FSON1	FSDIS1	FSW2	FSW1	ER,G,B2	ER,G,B1	EY,-ER-Y,-EB-Y
0	0	0	0	L	L			Вкл.
				L	H		Вкл.	
				H	X	Вкл.		
0	0	0	1	L	X			Вкл.
				H	X	Вкл.		
0	0	1	X	L	X		Вкл.	
				H	X	Вкл.		
0	1	0	0	X	L			Вкл.
				X	H		Вкл.	
0	1	0	1	X	X			Вкл.
0	1	1	X	X	X		Вкл.	
1	X	X	X	X	X	Вкл.		

Кроме того, переключение кварцевых резонаторов образцовых частот сигналов систем ПАЛ и НТСЦ обеспечивается встроенным переключателем, что сокращает число элементов декодера.

Микросхемы TDA4650 и TDA4660 взаимно дополняют одна другую по функциям: первая опознает системы и демодулирует сигнал цветности, а вторая служит линией задержки с переключаемыми конденсаторами. Микросхема TDA4660, кроме того, может быть использована в любом другом декодере полосовым фильтром цветоразностных сигналов.

Цветоразностные сигналы, сформированные на выходах микросхемы TDA4660, могут быть обработаны микросхемами TDA4670 (корректором переходов) и TDA4680 (видеопроцессором). Управление обеими микросхемами обеспечивается командами по цифровой двухпроводной шине I^2C.

В микросхеме TDA4680 можно также выбирать одну из двух триад входов R, G, B.

Структурная схема микросхемы TDA4650 приведена на рис. 2.27.

Микросхема TDA4650 вместе с входными контурами на определенное время переключается на декодирование сигналов цветности очередной системы, пока встроенное устройство опознавания не определит, что принимаемый сигнал соответствует включенной системе. Микросхема может обрабатывать сигналы следующих систем и стандартов:

ПАЛ-B,G,H,I с частотой цветовой поднесущей 4,43361875 МГц, частотой строчной развертки 15625 и частотой кадровой развертки 50 Гц;

СЕКАМ-D, K с частотно-модулированными поднесущими 4,406 ("красная") и 4,25 ("синяя") МГц, частотой строчной развертки 15625 и частотой кадровой развертки 50 Гц;

НТСЦ-М с частотой цветовой поднесущей 3,579545 МГц, частотой строчной развертки 15734,274 и частотой кадровой развертки 59,94 Гц;

НТСЦ с частотой цветовой поднесущей 4,43361875 МГц, частотой строчной развертки 15625 и частотой кадровой развертки 50 Гц.

Продолжительность включения каждого временного интервала опознавания равна 80 мс (четыре кадра), поэтому каждая система будет опознана не позднее чем через 320 мс. Сигналы на выводах 1 и 3 микросхемы появляются через 40 мс после этого. Однако для надежного опознавания системы СЕКАМ в этой микросхеме, так же как и в TDA4555, имеются узлы приоритетного включения системы ПАЛ, затягивающие цикл опознавания до 520 мс.

Во время опроса систем напряжение на выводах 25 — 28 микросхемы равно около 2,5 В. Когда необходимая система найдена, постоянное напряжение на соответствующем выводе микросхемы повышается примерно до 6 В, а на остальных трех выводах уменьшается до 0,5 В. Эти напряжения используются для подключения соответствующего входного и режекторного фильтров.

Как и в TDA4555, в микросхеме TDA4650 также можно принудительно включить нужную систему, подав на соответствующий вывод (25 — 28) управляющее напряжение не менее 9 В.

Основные технические параметры микросхемы TDA4650

Напряжение питания, В	10,8...13,2
Потребляемый ток, мА	50...80
Размах входного напряжения на выводе 15, мВ	20...400
Размах цветоразностного «красного» сигнала на выводе 1 в режимах ПАЛ и НТСЦ, В	0,42...0,66
Размах цветоразностного «синего» сигнала на выводе 3 в режимах ПАЛ и НТСЦ, В	0,53...0,84
Отношение размахов сигналов на выводах 1 и 3 в режиме НТСЦ	0,75...0,83
Размах цветоразностного «красного» сигнала на выводе 1 в режиме СЕКАМ, В	0,83...1,32
Размах цветоразностного «синего» сигнала на выводе 3 в режиме СЕКАМ, В	1,06...1,67

Сигнал цветности через разделительный конденсатор и вывод 15 микросхемы поступает на регулируемый усилитель устройства АРУ, а затем через усилитель с обратной связью — на демодулятор-формирователь регулирующего напряжения.

С целью регулировки усиления сигналов ПАЛ и НТСЦ с квадратурной модуляцией использова-

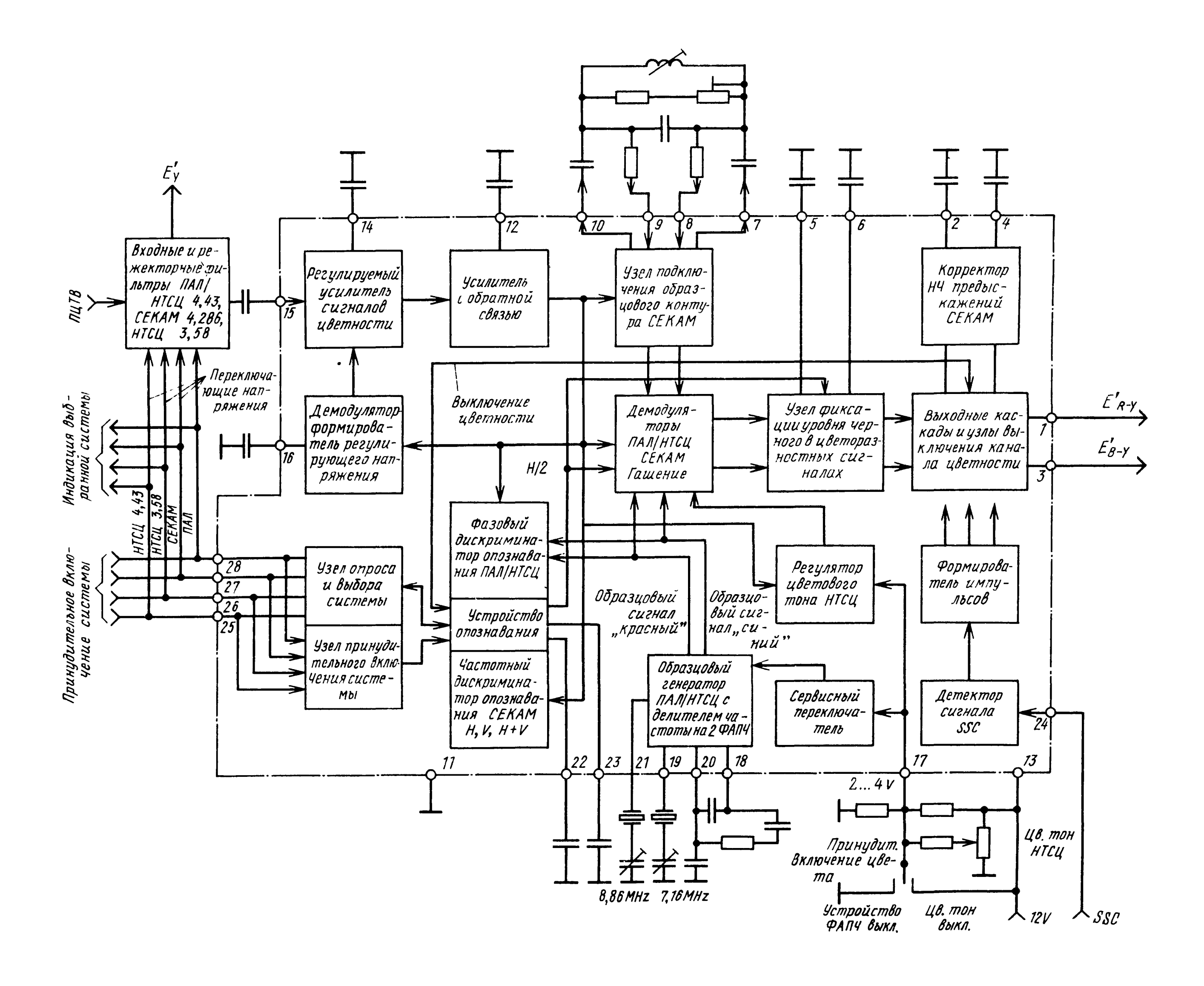


Рис. 2.27. Структурная схема микросхемы TDA4650

ны сигналы цветовой синхронизации (вспышки), а ЧМ сигналов СЕКАМ — пакеты поднесущих, расположенных в ПЦТВ на задних площадках гасящих импульсов. Регулирующее напряжение формируется общим демодулятором указанных сигналов, причем постоянная времени для всех систем определяется емкостью конденсатора, подключенного к выводу 16 микросхемы. Как и в TDA4555, усилители сигналов цветности охвачены отрицательной обратной связью по постоянному напряжению, для чего вывод 14 соединен с общим проводом через конденсатор. Глубина регулировки устройства АРУ равна примерно 26 дБ, чем и определяется диапазон значений размаха входного сигнала цветности на выводе 15 микросхемы.

Усиленный сигнал цветности вместе с сигналом цветовой синхронизации направляется на дискриминаторы опознавания и демодуляторы сигналов цветности, которые блокированы во время строчных и кадровых гасящих импульсов. Сигналы цветности систем ПАЛ и НТСЦ обрабатываются синхронным демодулятором, построенным в виде перекрестно связанных дифференциальных усилителей. Сигналы цветности поданы на эмиттеры транзисторов, образцовые — на их базы. Фаза «красного» сигнала через строку переключается в демодуляторе сигнала системы ПАЛ, для чего на него воздействуют импульсы полустрочной частоты H/2 с устройства опознавания. При приеме сигналов системы НТСЦ переключения не происходит. На выходах демодулятора сигналов систем ПАЛ/НТСЦ формируются «красный» и «синий» цветоразностные сигналы, причем их размах примерно вдвое меньше размаха сигналов в режиме сигнала СЕКАМ, как изображено на рис. 2.28. Выравнивание размахов обеспечивается в микросхеме TDA4660.

Для формирования цветоразностных сигналов в режиме СЕКАМ применен только один демодулятор ЧМ, работающий как квадратурный демодулятор с каскадами ограничения на входе. На него поступает с одной стороны ограниченный сигнал цветности, а с другой через внешний фазовращатель, включенный между выводами 7 и 10 микросхемы, — образцовый сигнал. Как было указано выше, демодулятор блокирован во время строчных и кадровых гасящих импульсов и в это время формируется постоянный искусственный уровень черного, соответствующий нулевым частотам сигнала системы СЕКАМ. При настройке фазовращающего контура источником катушки и

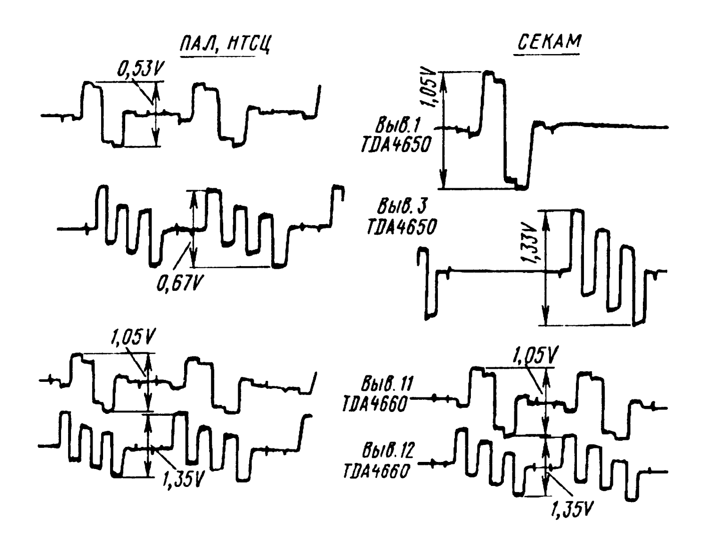


Рис. 2.28. К пояснению работы микросхемы TDA4650

движком переменного резистора совмещают уровень черного в сигнале с уровнями, соответствующими указанным нулевым частотам, например площадки во время обратного хода по строкам с уровнем белой полосы в сигнале цветных полос.

Размахи цветоразностных сигналов системы СЕКАМ на выходах демодулятора равны фактически двойному значению соответствующих сигналов систем ПАЛ и НТСЦ, однако «красный» и «синий» сигналы чередуются через строку и смещены относительно друг друга также на одну строку (см. рис. 2.28).

Демодулированные цветоразностные сигналы поступают на узел фиксации уровня черного, необходимый для получения одинаковых значений уровней тех участков в сигналах всех принимаемых систем, на которых отсутствует поднесущая цветности, а в сигналах системы СЕКАМ — еще и в свободных строках. Фиксация в сигналах систем ПАЛ и НТСЦ обеспечивается за счет включения искусственного уровня черного в обоих цветоразностных сигналах на время обратного хода по строкам. В сигналах системы СЕКАМ импульсами полустрочной частоты Н/2 фиксируется каждая вторая строка, на которой имеется тот или иной цветоразностный сигнал. Строки между ними полностью гасятся, и в них также вводится искусственный уровень черного. Накопительные конденсаторы его фиксации подключены к выводам 5 и 6 микросхемы.

После узла фиксации сигналы проходят на выходные каскады, к которым подключен также корректор НЧ предыскажений системы СЕКАМ. Постоянные времени цепей коррекции определяются емкостями конденсаторов, подключенных к выводам 2 и 4 микросхемы. При отсутствии сигнала цветности на входе микросхемы выходные каскады выключены сигналом с устройства опознавания.

Для опознавания сигналов систем ПАЛ и НТСЦ использованы вспышки на задних площадках строчных гасящих импульсов, а для системы СЕКАМ — изменяющиеся от строки к строке колебания поднесущей цветности с частотами покоя.

При опознавании системы ПАЛ сравниваются фазы сигнала цветовой синхронизации и «красного» образцового сигнала внутреннего генератора. Выходные сигналы дискриминатора опознавания системы ПАЛ представляют собой импульсы полустрочной частоты с изменяющейся построчно полярностью, которые затем в устройстве опознавания преобразуются в последовательность импульсов одинаковой полярности. Эти импульсы заряжают накопительный конденсатор, подключенный к выводу 23 микросхемы.

С целью опознавания системы НТСЦ сравниваются фазы сигнала цветовой синхронизации и «синего» образцового сигнала внутреннего генератора. Выходные импульсы всегда имеют положительную полярность и заряжают накопительный конденсатор, подключенный к выводу 22 микросхемы.

В случае опознавания сигналов СЕКАМ частотный дискриминатор опознавания формирует импульсы полустрочной частоты за счет изменяющейся от строки к строке частоты поднесущей, которые выпрямляются в устройстве опознавания и заряжают конденсатор, подключенный к выводу 23 микросхемы.

При приеме сигналов черно-белых передач дискриминаторы не вырабатывают никаких сигналов, и конденсаторы, подключенные к выводам 22 и 23 микросхемы, остаются незаряженными.

Напряжения на этих конденсаторах обрабатываются устройством опознавания, которое управляет узлами опроса и выбора систем. При каждом определенном сочетании напряжений на указанных конденсаторах включается соответствующая ему система.

Образцовые сигналы для демодуляции систем ПАЛ и НТСЦ вырабатывает устройство ФАПЧ, состоящее из образцового генератора, управляемого напряжением, делителя частоты на два и фазового демодулятора. Последний сравнивает фазы сигналов вспышки и образцового генератора, который работает на удвоенной частоте цветовой поднесущей. Это обеспечивает то преимущество, что сразу после деления частоты на два оба образцовых сигнала существуют с правильной фазой, не требующей подстройки.

Сигнал вспышки при приеме сигнала системы ПАЛ поступает на фазовый демодулятор прямо с усилителя обратной связи, а при приеме сигнала системы НТСЦ — через управляемый напряжением фазовращатель-регулятор цветового тона. Постоянная времени устройства ФАПЧ определяется номиналами элементов цепи, подключенной к выводам 18 и 20 микросхемы.

Подключение необходимого кварцевого резонатора происходит внутри микросхемы при переключении систем. Во время приема сигнала системы СЕКАМ оба резонатора отключены и генератор не работает, что исключает интерференцию.

Регулятор цветового тона в режиме НТСЦ изменяет фазу сигнала цветовой синхронизации на входе демодулятора не менее чем на ±30°. Необходимое для этого напряжение в пределах 2...4 В устанавливают на выводе 17 микросхемы переменным резистором. Через этот вывод кроме указанного напряжения можно подавать внешним сервисным переключателем напряжение на внутренний переключатель. Для точной настройки образцового генератора необходимо, чтобы при принудительном включении цвета выключалась синхронизация устройства ФАПЧ. Это будет, если вывод 17 микросхемы соединить с общим про-

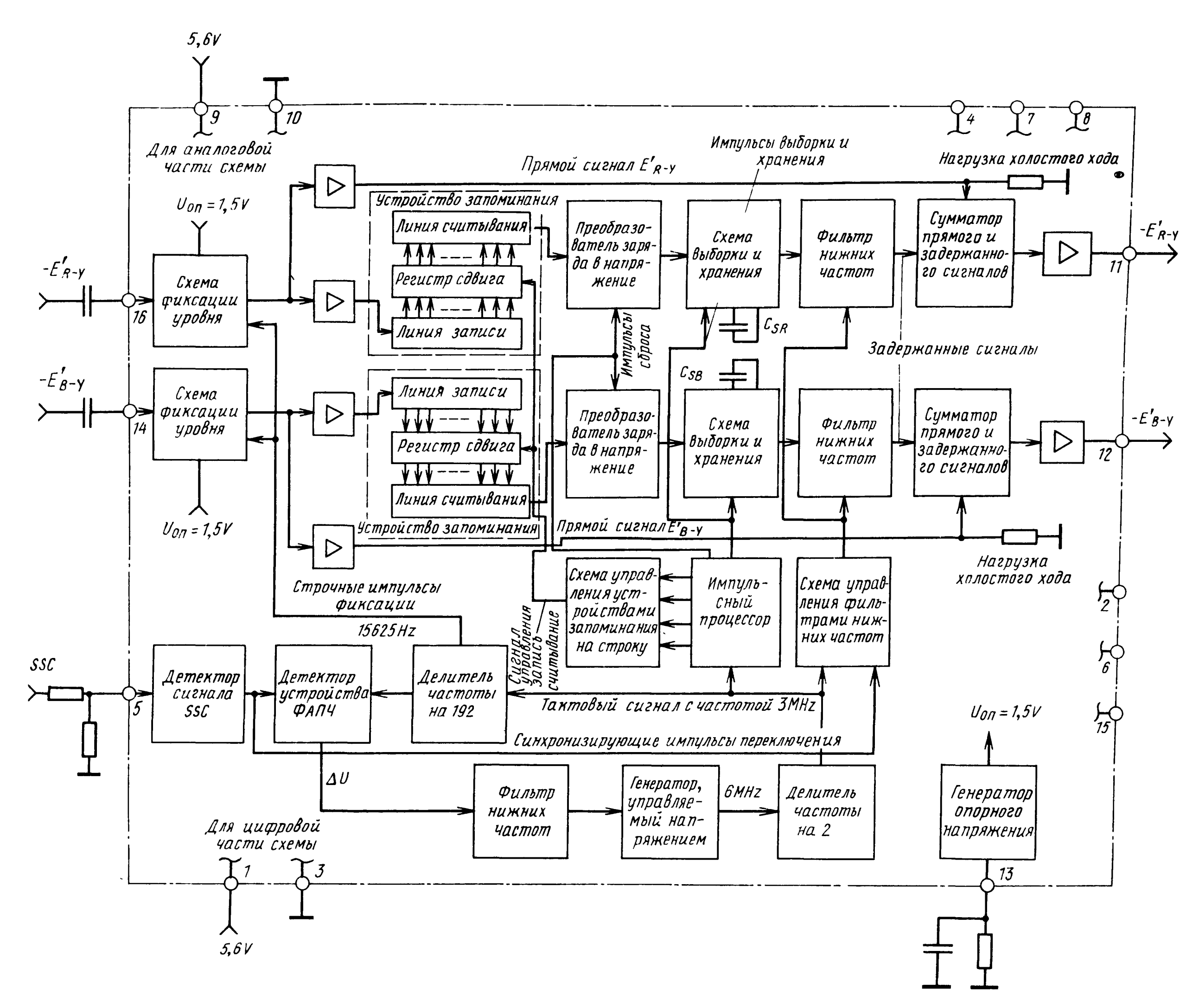


Рис. 2.29. Структурная схема микросхемы TDA4660

водом, т.е. установить внешний переключатель в левое (по схеме) положение. Если же на вывод 17 микросхемы подать напряжение, превышающее 6 В, соединив его, например, с источником напряжения 12 В (переключатель — в правом положении), то при принудительном включении цвета регулятор цветового тона будет отключен.

Напряжение регулировки цветового тона в режиме системы НТСЦ может быть подано на вывод 17 микросхемы и с видеопроцессора TDA4680.

Работой микросхемы TDA4650 управляет трехуровневый стробирующий сигнал SSC, имеющий строго определенную форму, длительность и амплитуду (см. приложение 7).

Микросхема TDA4660 (рис. 2.29) представляет собой линию задержки цветоразностных сигналов с переключаемыми конденсаторами. Она состоит из двух каналов обработки цветоразностных сигналов и управляющей части.

Каждый канал цветоразностных сигналов включает цепи прохождения незадержанного (прямого) сигнала и устройства, позволяющие задерживать его на длительность одной строки (64 мкс).

В состав управляющей части входит детектор сигнала SSC, генератор с частотой 6 ГГц, управляемый напряжением, устройство ФАПЧ, импульсный процессор и схемы формирования управляющих напряжений. В обоих каналах цветоразностных сигналов происходит сложение прямого и задержанного сигналов так, что в результате формируются суммарные сигналы.

Все необходимые сигналы управления получаются внутри микросхемы из тактового сигнала частотой 3 МГц, который формируется путем деления на два частоты сигнала генератора. Он управляется через фильтр нижних частот напряжением, создаваемым детектором устройства ФАПЧ. На него подаются стробирующие импульсы от детектора сигнала SSC и импульсы строчной частоты (15625 Гц), формируемые делителем тактовой частоты на 192. Таким образом образуется кольцо обратной связи, поддерживающее стабильность фазы и частоты сигнала генератора. При малейшем отклонении этих параметров от номинальных значений на выходе детектора устройства ФАПЧ вырабатывается напряжение, воздействующее через фильтр на генератор и корректирующее его параметры.

Благодаря тому, что устройство ФАПЧ управляется стробирующим сигналом, имеется непосредственная взаимосвязь частот строчной развертки и тактовой. Микросхему, таким образом, можно использовать для различных систем с разными частотами строчной развертки. При работе

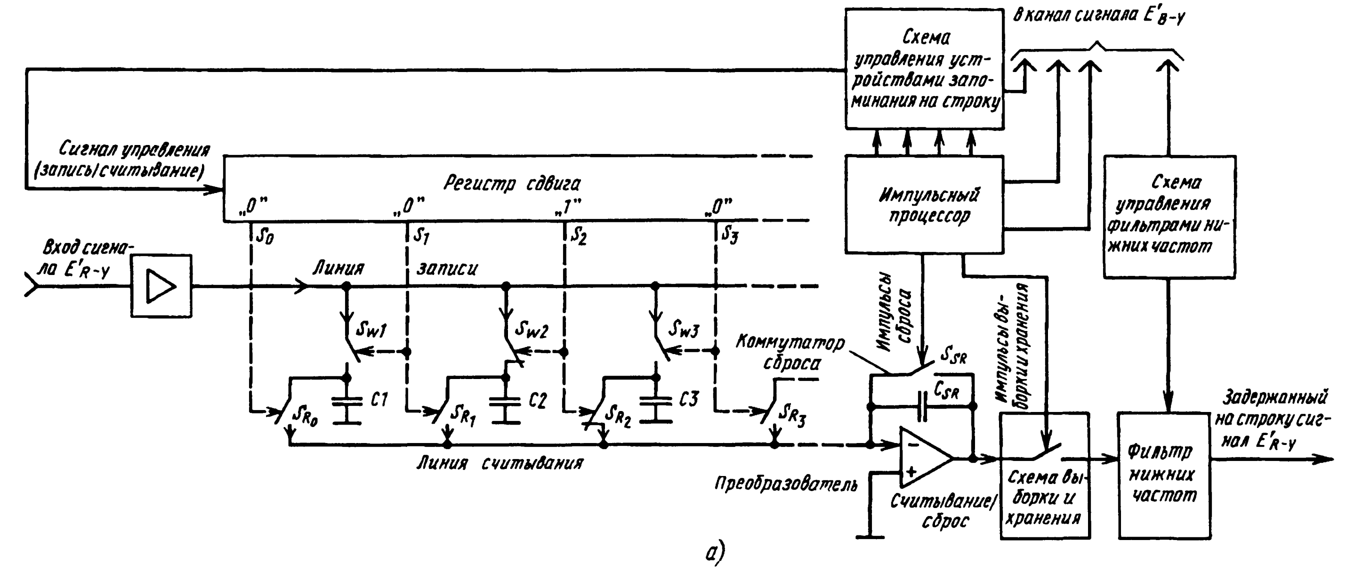
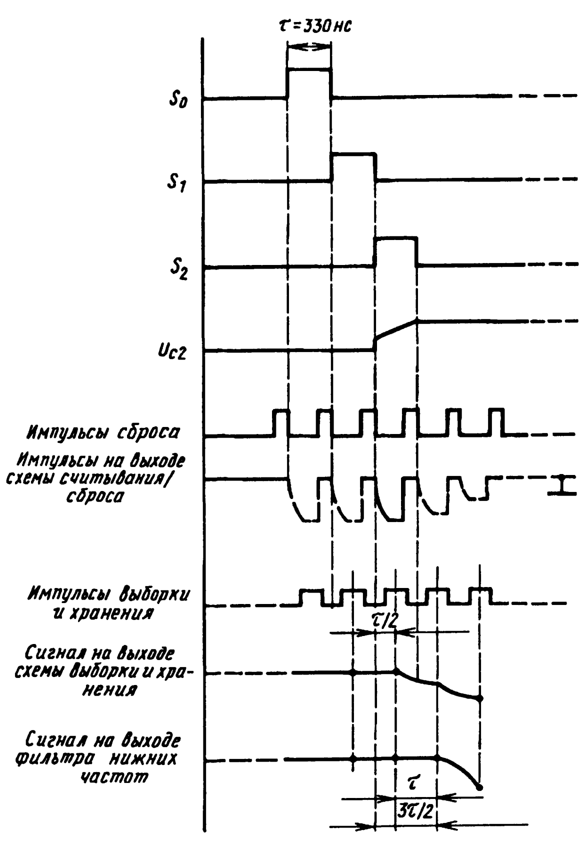


Рис. 2.30. К пояснению работы микросхемы TDA4660



с сигналами системы ПАЛ она работает как суммирующая схема. В режиме обработки сигнала системы НТСЦ микросхема работает как гребенчатый фильтр и уменьшает перекрестные искажения яркость—цветность. В обоих случаях размахи цветоразностных сигналов на выходах микросхемы удваиваются по сравнению с входными (см. рис. 2.28). В режиме СЕКАМ микросхема работает как накопитель строк, так, что задержанные цветоразностные сигналы попадают в разрыв прямых цветоразностных сигналов (см. рис. 2.28). При этом размахи обоих сигналов равны размахам сигналов на входах микросхемы.

Цветоразностные сигналы через выводы 16 и 14 микросхемы попадают на схемы функции уровня, который равен 1,5 В, а после них — на буферные усилители прямого и задержанного сигналов в каждом канале. Схемы фиксации управляются строчными импульсами фиксации.

Прямые цветоразностные сигналы подаются на один из входов сумматоров, на вторые входы которых поступают задержанные сигналы. Каналы прямых сигналов имеют нагрузки холостого хода, чтобы их фазовые характеристики совпадали с характеристиками каналов задержанных сигналов с их емкостными нагрузками.

Задержанные сигналы с буферных усилителей подаются на устройства запоминания, в состав которых входят регистры сдвига и линии записи и считывания.

Рассмотрим работу устройств канала задержанного сигнала E_{RY} (рис. 2.30,а) и осциллограммы в их характерных точках (рис. 2.30,б).

Сигнал с линии записи переключается параллельными переключателями Sw_n на накопительные конденсаторы C_n. Устройство запоминания содержит 190 таких конденсаторов и по 190 коммутаторов записи Sw_n и считывания S_{Rn}. Коммутаторами управляют импульсы записи и считывания (τ = 333 нс), формируемые на выходах S_n регистра сдвига, который в свою очередь управляется сигналом со схемы управления устройствами запоминания. Одновременно с записью n-го отсчета на конденсаторе C_n считывается (n+1)-й отсчет с предыдущей строки, т.е. в тот момент, когда, например, конденсатор C2 подсоединяется коммутатором Sw_2 к линии записи для его зарядки напряжением цветоразностного сигнала, заряженный до этого конденсатор C3 через коммутатор S_{R2} и линию считывания передает свой заряд на преобразователь заряда в напряжение. Этот преобразователь включает накопительный конденсатор C_{SR}, коммутатор сброса S_{SR}, управляемый импульсным процессором, и схему считывания/сброса — дифференциальный усилитель, вход «+» которого соединен с корпусом. Путем попеременного замыкания конденсатора C_{SR} коммутатором S_{SR} на выходе схемы считывания/сброса формируются импульсы напряжения, в которое превратился накопленный на конденсаторах заряд. Это напряжение подается на схе-

му выборки и хранения, также управляемую импульсным процессором, а затем на пассивный фильтр нижних частот, подавляющий трехмегагерцовую компоненту в задержанном сигнале.

В связи с тем, что частота строк 15625 Гц образуется в микросхеме делением на 192 частоты тактового сигнала 3 МГц и в микросхеме существует 190 накопительных конденсаторов, то благодаря синхронизации генератора устройством ФАПЧ задержка сигнала от входа буферного усилителя до выхода преобразователя заряда в напряжение составляет период одной строки, за вычетом $3\tau/2$, где $\tau = 333$ нс. Схема выборки и хранения дает задержку сигнала в /2, а фильтр нижних частот — τ. В результате задержанный цветоразностный сигнал на входе сумматора имеет задержку, точно равную периоду одной строки.

Для правильного согласования прямого и задержанного сигналов задержка фильтром нижних частот сигнала должна быть точно равна как для систем ПАЛ и НТСЦ, так и для стандарта VCR. Устройства фильтра для достижения этого времени задержки должны быть привязаны к частоте строк, так же как и все используемые в микросхеме генераторы и логические схемы. Для такой привязки в ней применяется схема управления фильтрами нижних частот. Фильтры состоят из RC-структур, в которых величины элементов контролируются и регулируются сигналами со схемы управления. Эти структуры похожи на описанные выше линии записи и считывания в устройствах запоминания, а роль импульсов с регистра сдвига выполняют импульсы со схемы управления фильтрами. Эта схема генерирует импульсы длительностью, равной пяти циклам тактовых импульсов для каждой строки, следующих после синхронизирующего импульса переключения от детектора сигнала SSC. Время задержки фильтра определяется шириной полосы его пропускания и может регулироваться. Задержка фильтра определяется по его выходному напряжению в средней точке синхронизирующего импульса и в конце пятициклового тактового импульса. Когда фильтр имеет правильную ширину полосы пропускания, т.е. задержку, то разность между этими двумя измерениями напряжений равна нулю. В противном случае разность напряжений обеспечивает регулировку полосы частот (задержки) фильтра.

Прямой и задержанный цветоразностные сигналы складываются в сумматоре, при этом ошибка синхронизации между ними не должна превышать 90 нс.

После усилителей на выводах 11 и 12 микросхемы формируются цветоразностные сигналы отрицательной полярности с размахами 1,05 В ($-E_{R-Y}$) и 1,33 В ($-E_{B-Y}$) вне зависимости от системы принимаемого сигнала.

Основные технические параметры микросхемы TDA4660

Напряжения питания на выводах 1 и 9, В	5,3...6,0
Ток, потребляемый цифровой частью схемы (вывод 1), мА	1,0...2,0
Ток, потребляемый аналоговой частью схемы (вывод 9), мА	4,5...8,0
Размах входного цветоразностного сигнала $-E_{R-Y}$ на выводе 16 в режимах ПАЛ и НТСЦ, В	0,53
Размах входного цветоразностного сигнала $-E_{B-Y}$ на выводе 14 в режимах ПАЛ и НТСЦ, В	0,67
Размах входного цветоразностного сигнала $-E_{R-Y}$ на выводе 16 в режиме СЕКАМ, В	1,05
Размах входного цветоразностного сигнала $-E_{B-Y}$ на выводе 14 в режиме СЕКАМ, В	1,33
Коэффициент передачи канала цветоразностных сигналов, дБ:	
в режимах ПАЛ и НТСЦ	4,5...6,5
в режиме СЕКАМ	(-0,5)...(+0,5)
Время задержки цветоразностных сигналов между входами (выводы 16 и 14) и выходами (выводы 11 и 12), мкс	63,94...64,06

Микросхема TDA4670 включает: гираторную линию задержки сигнала яркости E'_Y с возможностью выбора времени задержки от 25 до 1135 нс с дискретностью 45 нс, высокочастотный корректор сигнала яркости и корректор цветовых переходов для цветоразностных сигналов $-E_{R-Y}$ и $-E_{B-Y}$.

Управление режимами микросхемы осуществляется посредством шины I^2C. Структурная схема микросхемы TDA4670 представлена на рис. 2.31.

Микросхема TDA4670 содержит канал сигнала яркости, состоящий из переключаемой линии задержки со схемой коррекции и двух каналов цветоразностных сигналов со схемами коррекции цветовых переходов.

Цветоразностные сигналы $-E_{R-Y}$ и $-E_{B-Y}$ поступают через выводы 3 и 7 микросхемы соответственно на схемы фиксации уровня черного и далее через буферные усилители на переключатели с запоминающими устройствами, откуда через выходные усилители откорректированные цветоразностные сигналы поступают на выводы 4 и 6 микросхемы. Управление переключателями производится с помощью схемы, состоящей из двух детекторов фронта (в каждом канале) и формирователя управляющих импульсов.

На рис. 2.32 приведена схема и осциллограммы сигналов, поясняющих работу корректора цветовых переходов.

Цветоразностный сигнал (осциллограмма а) поступает через буферный усилитель на переключатель и на детектор фронта, на выходе которого имеется сигнал, соответствующий осциллограмме в. Далее сигнал через фильтр ВЧ (осциллограмма с) поступает на вход компаратора. На другой его вход подается пороговое напряжение $U_{пор}$. На выходе компаратора вырабатываются импульсы (осциллограмма а), которые используются для размыкания переключателя на период длительности фронта. При размыкании переключателя напряжение, предшествующее размыканию, запоминается на конденсаторе C_{SR} и хранится до момента замыкания (окончания длительности фронта). В результате этого на выходе схемы получается откорректированный сигнал, форма которого соответствует осциллограмме е. Таким образом сокращается длительность фронтов в сигналах. Дополнительная задержка цветоразностных сигналов, возникающая в процессе коррекции сигналов, компенсируется за счет увеличения времени задержки сигнала яркости.

Обработка сигнала яркости в микросхеме TDA4670 производится в три этапа: 1) задержка сигнала яркости с фиксацией уровня черного; 2) автоматическая регулировка задержки; 3) коррекция апертуры (подчеркивание фронтов и срезов сигналов) с помощью помехоподавляющего фильтра.

Так как каскады апертурной коррекции также задерживают сигнал, то они должны быть частью общей задержки сигнала яркости.

Рассмотрим эти этапы подробнее.

1. Полный цветовой телевизионный видеосигнал включает в себя сигналы яркости и гашения, а также синхросигналы. Он подается с режектор-

Рис. 2.31. Структурная схема микросхемы TDA4670

ного контура сигналов цветности через разделительный конденсатор на вывод 16 микросхемы (см. рис. 2.31) и фиксируется к внутреннему постоянному опорному напряжению $U_{оп}$.

Для исключения искажений сигнала яркости в связи с ограниченным рабочим диапазоном каскадов задержки величина $U_{оп}$ выбирается несколько меньшей, чем среднее значение напряжения сигнала яркости. Фиксация уровня черно-

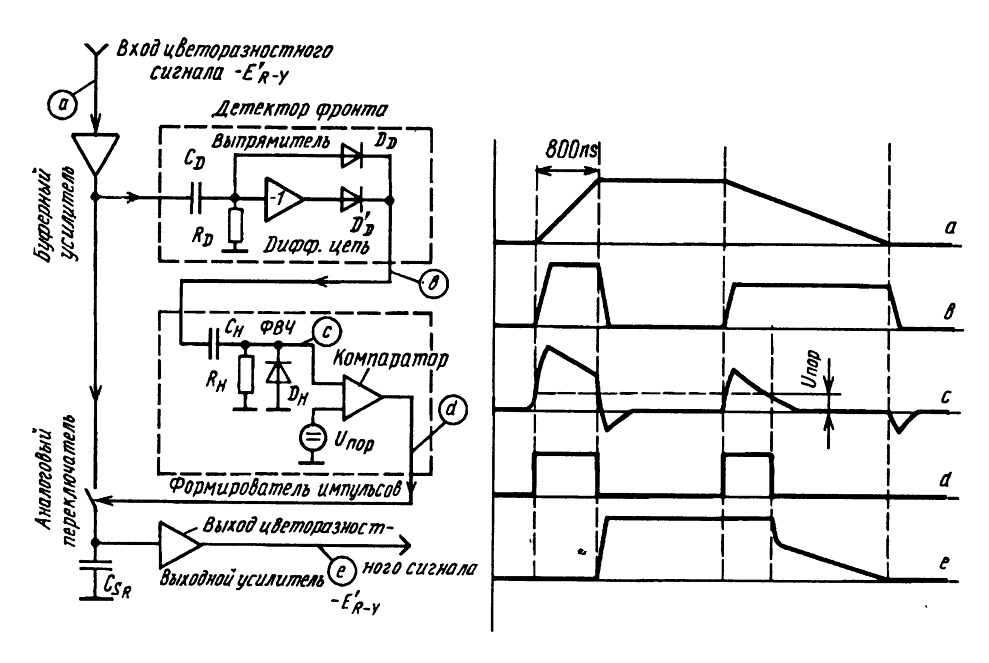


Рис. 2.32. К пояснению работы корректора цветовых переходов в микросхеме TDA4670

го производится на задней площадке гасящего импульса с помощью фиксирующих импульсов BK, получаемых из импульсов сигнала SSC. Напряжение фиксации уровня черного, соответствующее U_{on}, запоминается на разделительном конденсаторе и корректируется на каждой строке.

Последовательно включенные каскады задержки выбираются независимо друг от друга посредством шины I^2C (см. рис. 2.31). Первые пять переключателей, подключенных параллельно первым пяти каскадам задержки, позволяют изменять ее на 450, 2x180, 90 и 45 нс, а шестой переключатель, подключенный параллельно двум последним каскадам, — на 90+100 нс одновременно. При такой последовательности каскадов и номинальной задержке в последующих каскадах, равной 20 нс, можно ступенчато регулировать время задержки сигнала яркости от 20 до 1155 нс. Максимальное различие между желаемой и выбираемой задержкой может составлять ±22,5 нс. Такое расхождение во времени между сигналами яркости и цветоразностными столь мало, что не влияет на качество изображения.

Каскады задержки включают и фазовые фильтры второго порядка. Их коэффициенты выбираются так, чтобы получить оптимальную АЧХ в полосе частот сигнала яркости, что обеспечивает постоянную групповую задержку сигнала. Чтобы ее изменить, необходимо либо изменить порядок секций фазового фильтра, либо подключать их последовательно. В рассматриваемой микросхеме используются оба метода. Каждый из каскадов задержки находится в секции фазового фильтра с оптимальной плоской АЧХ. Секции практически реализуются как активные RC-цепи (гираторы) с групповой задержкой, определяемой номиналами резисторов и конденсаторов. Резисторы, в свою очередь, реализуются с помощью каскадов дифференциальных усилителей, проводимость транзисторов которых определяется постоянным током через них. При его изменении проводимость транзисторов и, следовательно, групповая задержка секции фильтра изменяются. Эта зависимость и является основой автоматической регулировки задержки сигнала яркости. Но изменение постоянного тока, протекающего через транзистор, значительно сдвигает рабочую точку на его характеристике. Поэтому, чтобы этот сдвиг не ограничивал рабочий диапазон каскадов и, следовательно, не было искажений сигнала, применены две дополнительные схемы фиксации уровня черного. Первая из них располагается после каскадов задержки на 450 и 180 нс (см. рис. 2.31), а вторая — после каскада задержки на 100 нс.

2. Итак, автоматическая регулировка задержки сигнала яркости в микросхеме TDA4670 осуществляется постоянными токами транзисторов. Они регулируются одновременно с помощью петли автоматической регулировки, которая сравнивает реальную задержку сигнала яркости с номинальной величиной. В зависимости от разницы между этими двумя величинами генерируется сигнал управления, стремящийся свести эту разность к нулю. Автоматическая регулировка осуществляется во время специальных строк кадрового гасящего интервала, когда сигнал изображения не передается.

Работа устройства управления временем задержки поясняется на рис. 2.33.

Для регулировки реальной задержки сигнала яркости создается петля обратной связи, которая для создания генератора включает усилитель с коэффициентом передачи A = -1 (рис. 2.33,а). Выходной сигнал этого усилителя представляет собой сигнал генератора прямоугольной формы OS (рис. 2.33). Его период T_0 равен удвоенному значению времени задержки τ_D плюс небольшая дополнительная задержка в усилителе τ_A (она равна 13,75 нс). Следовательно, $T_0 = 2(\tau_D + \tau_A)$. Коэффициент 2 в этом уравнении объясняется инверсией сигнала после усиления.

Автоматическая регулировка позволяет выбирать все каскады задержки, кроме одного каскада задержки на 180 нс и последней пары на 90 и 100 нс. Номинальная задержка составляет τ_D = = (450 + 180 + 90 + 45 + 90 + 100) нс = 955 нс. Период измерения для автоматической регулировки T_M представляет собой длительность одной строки T_L за минусом половины продолжительности импульса сигнала цветовой синхронизации t_{BK}.

Если она составляет 4 мкс, то $T_M = 64 - \frac{4}{2} = 62$ мкс.

Поскольку $T_M = 32T_0$, то

$$\tau_D = \frac{1}{64}\left(T_L - \frac{T_{BK}}{2}\right)\tau_A = \frac{1}{64}\left(64 - \frac{4}{2}\right) - 13{,}75 = 0{,}955 \text{ мкс} = 955 \text{ нс}.$$

Таким образом τ_D зависит от T_L, T_{BK} и A, но T_{BK} и τ_A настолько малы по сравнению с T_L, что их влияние на общую задержку несущественно.

Показанный на рис. 2.33 переключатель S2 позволяет выбирать каскады задержки при автоматической регулировке. В это время выбор времени задержки по шине I^2C не производится. Переключатель включается выходным сигналом управления синхронизацией TDS, полученным от импульса BK сигнала цветовой синхронизации 8-й или 321-й строки.

Фиксация нового уровня черного производится в каскадах задержки на восьми строках (9—16 или 322—329) после фронта сигнала TDS.

Автоматическая регулировка начинается на строке 17(330), когда переключатель S1 включается фронтом сигнала OA. Одновременно сигнал CLA, воздействуя на делитель частоты 1:32 и усилитель обратной связи, устанавливает нужную фазу сигнала генератора в начале периода измерения T_M. Фаза сигнала D на выходе делителя сравнивается в дискриминаторе фазы с фазой эталонного сигнала CLM (он идентичен сигналу CLA, но импульсы BK в нем находятся в строках 18 или 331). Фаза среза сигнала D по отношению к середине эталонного сигнала CLM определяет полярность выходного тока дискриминатора фазы i_D. Когда срез сигнала D совпадает с серединой сигнала CLM (на рис. 2.33 показан штриховой линией), среднее значение тока i_D равно нулю (так как его положительная и отрицательная части равны). Если срез сигнала D отстает от середины сигнала CLM, среднее значение тока i_D положительно, так как его положительная часть преобладает над отрицательной (на рис. 2.33 показано сплошной линией).

Выходной ток дискриминатора фазы заряжает внешний накопительный конденсатор, подключенный к выводу 2 микросхемы. Напряжение на нем представляет собой сигнал управления, предназначенный для регулировки постоянных токов транзисторов каскадов задержки, определяющих номиналы резисторов RC-цепей (см. выше). Таким образом происходит регулировка времени задержки $\tau\Delta$ каждый последующий интервал гашения по кадру до тех пор, пока реальная и номинальная задержки сигнала яркости точно не совпадут.

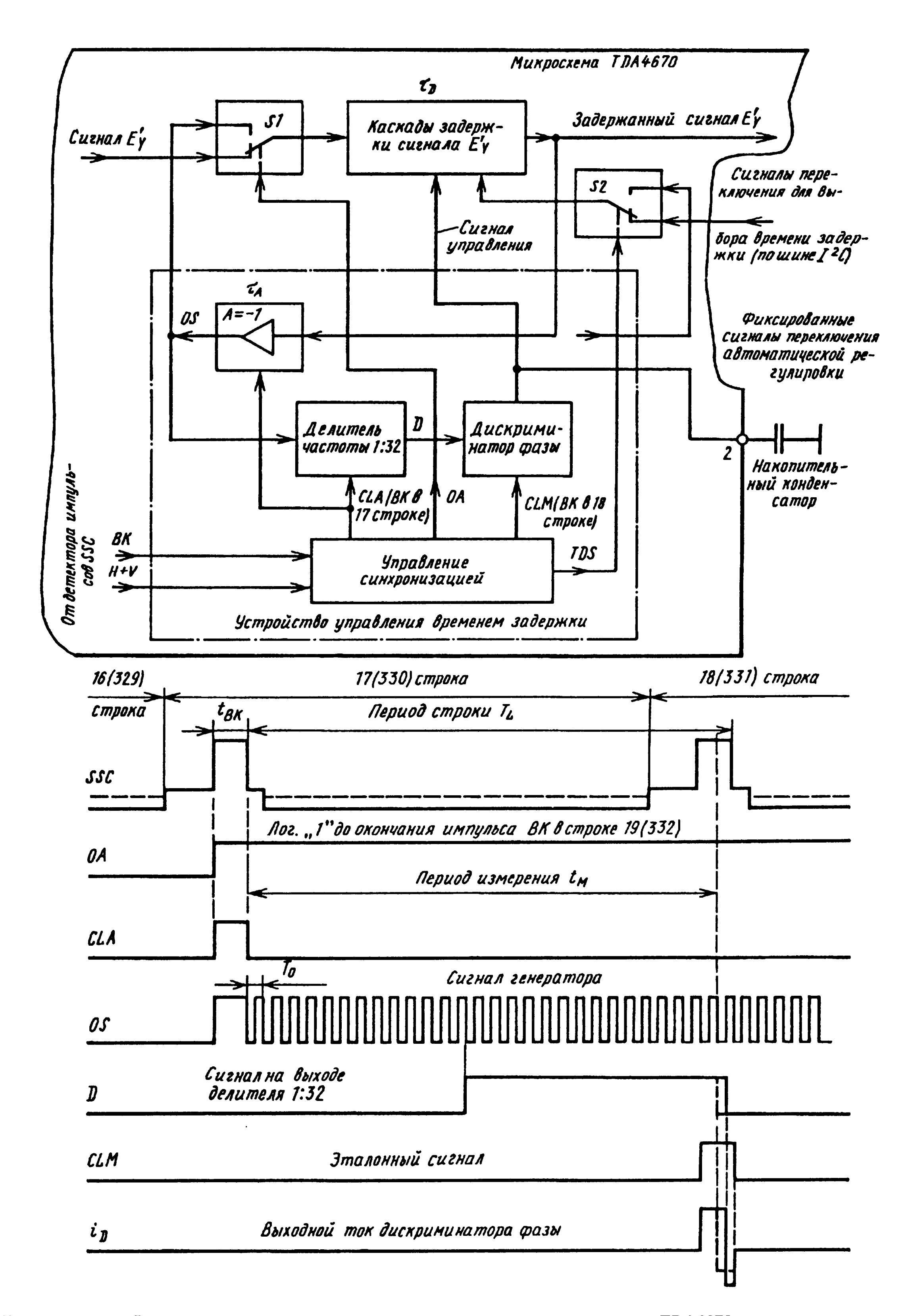


Рис. 2.33. К пояснению работы устройства управления временем задержки в микросхеме TDA4670

После этого срез импульса ВК сигнала цветовой синхронизации строки 19(332) или срез сигнала ОА (см. рис. 2.33) переключает S1, а сигнал TDS вновь переключает S2 в режим выбора времени задержки посредством шины I^2C.

3. Коррекция апертуры в микросхеме TDA4670 увеличивает контрастность и четкость изображения путем обеспечения небольших выбросов в крайних точках переходных характеристик. Это достигается путем сложения исходного сигнала яркости S_0 со сформированным сигналом коррекции S4 (рис. 2.34). Последний включает три компонента: инвертированный и деленный пополам сигнал яркости S_1, задержанный на время τ, сигнал яркости S2 и инвертированный, задержанный на время 2τ и деленный пополам сигнал яркости S3.

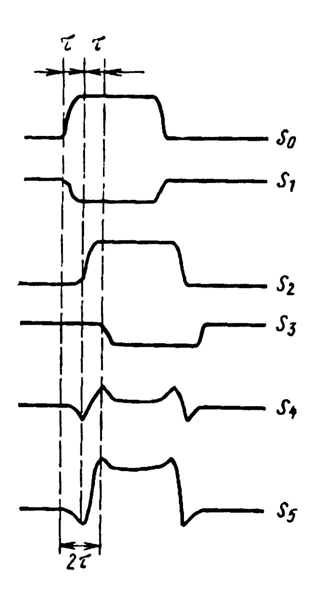


Рис. 2.34. К пояснению принципа коррекции апертуры в микросхеме TDA4670

Принцип коррекции апертуры с использованием упомянутого сигнала коррекции показан на рис. 2.35.

Для получения симметричных импульсов требуется задержка τ, которая приблизительно равна длительности фронта сигнала яркости. Полоса частот f и время задержки τ связаны равенством τ = 1/2f. Для полосы пропускания сигнала яркости, равной 5 МГц, время должно составлять 100 нс. Видеомагнитофоны имеют более узкую полосу пропускания (2,6 МГц), и, следовательно, время составляет 190 нс. В первом случае по шине I^2C выбирают только два каскада задержки (см. рис. 2.31), а во втором — все четыре.

Однако коррекция апертуры увеличивает уровень высокочастотных помех в сигнале, которые могут быть заметны на изображении. Для их устранения в цепи сигнала коррекции S_4 применяется нелинейный усилитель с ограничителем шумов (см. рис. 2.31 и 2.35), которым можно управлять по шине I^2C.

Помимо описанных в микросхеме TDA4670 имеются следующие дополнительные устройства: генератор опорного напряжения; детектор сигнала SSC; приемник шины I^2C.

Генератор опорного напряжения $U_{оп}$ формирует напряжение и ток, не зависящие от температуры и изменения напряжения питания на выводе 1 микросхемы. Опорное напряжение внутри микросхемы подводится ко всем необходимым каскадам. Все остальные каскады питаются напряжением, подводимым к выводу 5 микросхемы, причем это напряжение (так же как и напряжение на выводе 1) может изменяться от 5 до 8 В.

Детектор сигнала SSC выделяет из него импульсы цветовой синхронизации (ВК) и синхронизирующие импульсы строк (Н) и кадров (V), причем по шине I^2C можно выбирать уровни этих импульсов в зависимости от того, какой величиной напряжения (5 или 12 В) питается в телевизоре микросхема—формирователь сигнала SSC.

Приемник шины I^2C преобразует входные сигналы данных (SDA) и синхронизации (SCL) в сигналы управления различными функциями микросхемы (на рис. 2.31 показаны перечеркнутыми двумя штрихами штриховыми линиями): регулировка времени задержки сигнала E'_Y; регулировка уровней составляющих сигнала SSC в зависимости от напряжения питания источника этого сигнала (5 В/12 В); включение/выключение устройства увеличения крутизны фронтов цветоразностных сигналов; включение/выключение ограничителя шумов; переключение полосы пропускаемых частот 5 МГц/2,6 МГц; регулировка степени пикового ограничения.

Для управления режимами работы микросхемы TDA4670 по шине I^2C необходимо передать команду, состоящую из адреса микросхемы, субадреса (устройство в ней) и информационных данных.

Адрес представляет собой 8-битовую посылку (табл. 2.7).

Бит R/w определяет режим передачи или приема информации.

Таблица 2.7

A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0	R/W
1	0	0	0	1	0	0	0

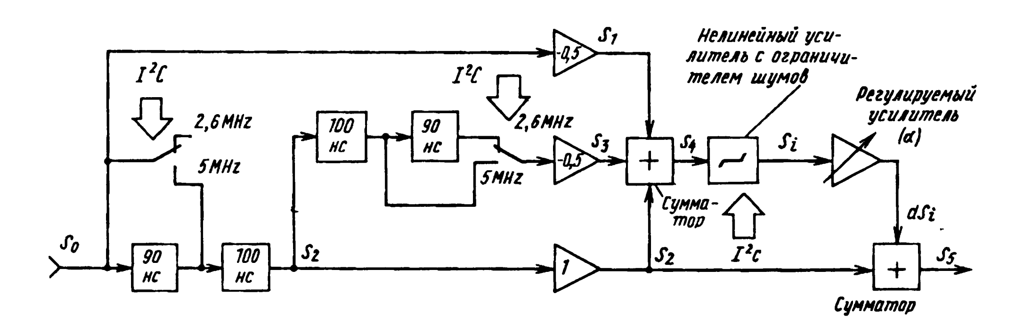


Рис. 2.35. Схема, поясняющая принцип коррекции апертуры в микросхеме TDA4670

Таблица 2.8

Бит информации	Уровень	Назначение
D0	1	Включена задержка 45 нс
	0	Выключена задержка 45 нс
D1	1	Включена задержка 90 нс
	0	Выключена задержка 90 нс
D2	1	Включена первая задержка 180 нс
	0	Выключена первая задержка 180 нс
D3	1	Включена вторая задержка 180 нс
	0	Выключена вторая задержка 180 нс
D4	1	Включена задержка 450 нс
	0	Выключена задержка 450 нс
D5	1	Включена схема цветовой коррекции
	0	Выключена схема цветовой коррекции
D6	1	Входной сигнал SSC — 5 В
	0	Входной сигнал SSC — 12 В
D7	0	Не задействован

Таблица 2.9

Уровень битов		Уровень сигнала коррекции, дБ
D0	D1	
0	0	-4,4
1	0	0
0	1	+3,5
1	1	+6

Таблица 2.10

Бит информации	Уровень	Назначение
D5	1	Резонансная частота схемы коррекции 2,6 МГц
	0	Резонансная частота схемы коррекции 5 МГц
D6	1	Включена схема коррекции
	0	Выключена схема коррекции
D7	1	Включена схема понижения шумов в сигнале коррекции
	0	Выключена схема понижения шумов в сигнале коррекции

Если в передаваемой команде стоит субадрес 10, то по состоянию битов информации устанавливается (табл. 2.8):

Если в подаваемой команде стоит субадрес 11, то по состоянию битов информации устанавливается (табл. 2.9, 2.10):

Если в подаваемой команде стоит субадрес 11, то по состоянию битов информации устанавливается (табл. 2.9, 2.10):

Основные технические параметры микросхемы TDA4670

Напряжение питания, В . . . . 4,5...8,8
Потребляемый ток . . . . 31...52
Размах входного сигнала EY на выводе 16, В . 0,45...0,64
Максимальное время задержки сигнала EY, нс 1105...1165
Минимальное время задержки сигнала EY, нс . 25
Коэффициент передачи канала сигнала EY, дБ:
на частотах 500 кГц . . . . -1
на частотах 0,5...3 МГц . . . . -1
Размах входного сигнала -ER-Y, на выводе 3, В 1,05...1,48
Размах входного сигнала -EB-Y, В . . . . 1,33...1,88
Коэффициент передачи каналов цветоразностных сигналов между выводами 4/3 и 6/7, дБ . . . . (-1)...1

Рисунок 2.36 иллюстрирует включение видеопроцессора TDA4680 в схеме японского телевизора «Akai CT-2879DK» с моношасси DE(110°)FST фирмы Siemens.

В этом телевизоре в качестве декодера цветности может применяться либо двухсистемный модуль PAL/SECAM, либо односистемный модуль PAL.

Принципиальная схема модуля PAL/SECAM представлена на рис. 2.37. В нем использованы описанные выше микросхемы TDA4650 и TDA4660, а также устройство улучшения цветовых переходов на микросхеме TDA4665 (см. § 2.4).

Особенностью модуля является присутствие в нем микросхемы IC880 типа MC14053, выполняющей роль коммутатора сигналов с видеовхода телевизора (или с выхода радиоканала) — ПЦТВ и со входов сигналов цветности и яркости от видеомагнитофона формата S-VHS. ПЦТВ или сигнал яркости от видеомагнитофона подаются через контакт 3 соединителя CD1 модуля, а сигнал цветности от видеомагнитофона — через контакт 1 того же соединителя. Через контакт 5 соединителя CD1 модуля на микросхему-коммутатор (выводы 9-11) от процессора управления подается напряжение команды: свыше 10 В при подаче сигналов от видеомагнитофона S-VHS и менее 0,2 В при подаче ПЦТВ.

Микросхема коммутирует сигналы следующим образом: в первом случае сигнал яркости подается на вывод 2 микросхемы и выделяется на ее выводе 4, а сигнал цветности с вывода 1 попадает на вывод 15; во втором случае сигнал яркости, выделяясь из ПЦТВ с помощью режекторного контура L865 C865 C866, подается на вывод 5 микросхемы и выделяется на ее выводе 4, а сигнал цветности с вывода 3 попадает на вывод 15.

В дальнейшем обработка сигналов яркости и цветности производится известными читателю способами. Первый из них через конденсатор C909, линию задержки в микросхеме IC900 (типа TDA4565), транзистор T900, контакт 2 соединителя CD2 модуля, резистор R954 шасси и конденсатор C955 попадает на видеопроцессор TDA4680.

Сигнал цветности, пройдя через эмиттерный повторитель на транзисторе T885, выделяется на соответствующем входном контуре (L800C800 для сигналов системы СЕКАМ или L850C850 для сигналов системы ПАЛ). Пройдя затем через соответствующий эмиттерный повторитель на транзисторе T805 или T855 и конденсатор C815, сигнал подается на микросхему IC800 (типа TDA4650) через ее вывод 15. На выводах 1 и 3 этой микросхемы выделяются «красный» и «синий» цветоразностные сигналы соот-

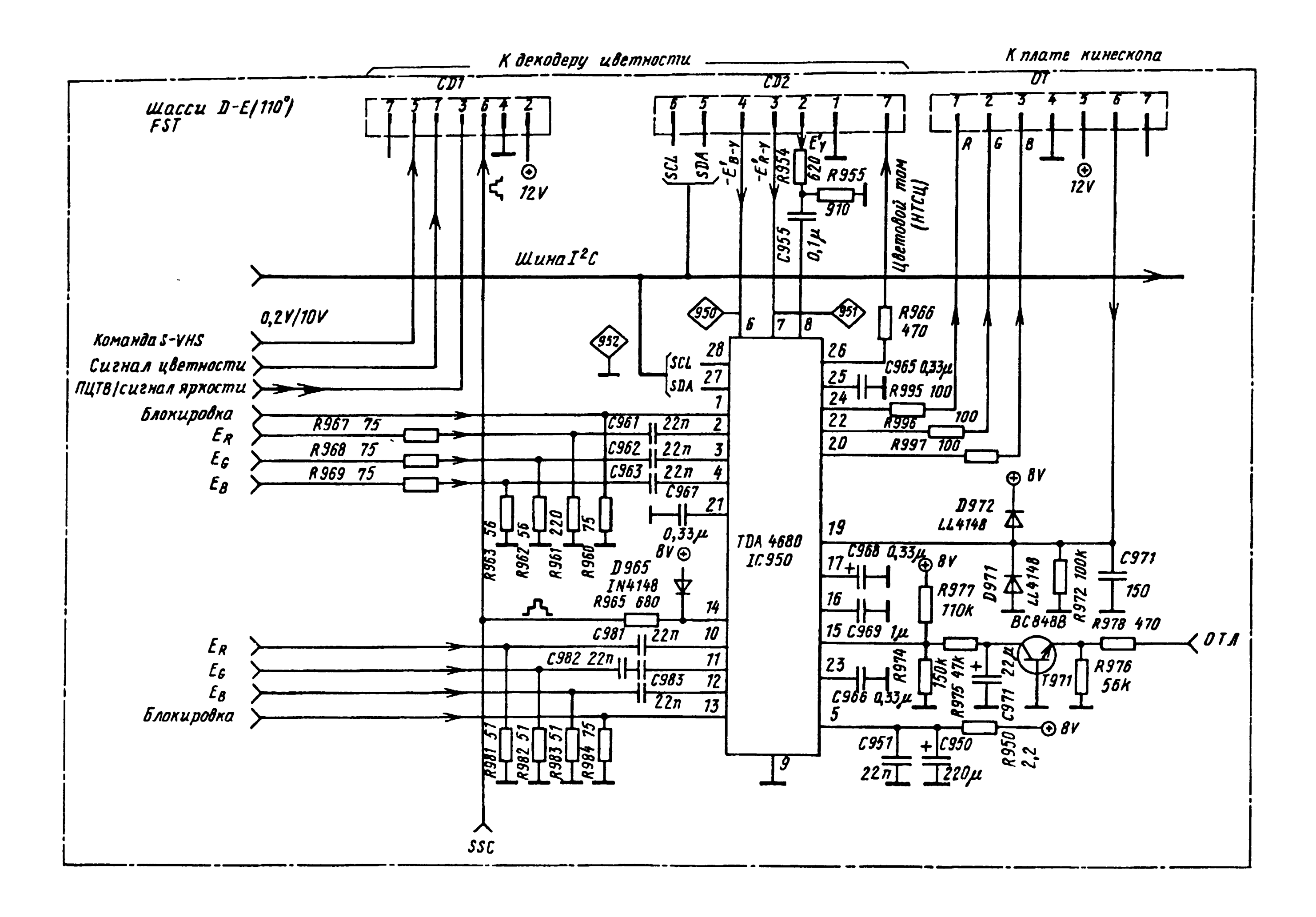


Рис. 2.36. Принципиальная схема включения видеопроцессора TDA4680 в телевизоре «Akai CT-2879DK»

ветственно (см. осциллограммы 830 и 831 на рис. 2.37). Причем в режиме приема сигнала системы СЕКАМ эти сигналы имеются только через строку, однако их размах примерно вдвое больше, чем в режиме приема сигнала системы ПАЛ.

После прохождения микросхемы IC890 (типа TDA4660) сигналы восстанавливаются на каждой строке и имеют равные размахи в обоих системах (см. осциллограммы 890 и 891 на том же рисунке).

Сердечником катушки индуктивности L830 и движком переменного резистора R830, входящих в фазовращающий контур дискриминатора системы СЕКАМ, совмещают уровни площадок обратного хода по строкам с уровнями белой полосы в сигнале цветных полос, как это показано на указанных осциллограммах.

Полученные на выводах 11 и 12 микросхемы IC890 цветоразностные сигналы через конденсаторы C901 и C902 подаются на выводы 1 и 2 микросхемы IC900, а с ее выводов 8 и 7 и контакты 3 и 4 соединителя CD2 модуля — на видеопроцессор TDA4680.

Модуль цветности ПАЛ (рис. 2.38) отличается от описанного применением вместо многосистемного декодера на микросхеме TDA4650 микросхемы TDA4510.

Микросхема TDA4510 (рис. 2.39) является модернизацией микросхемы TDA3510 (см. § 2.1), направленной прежде всего на уменьшение числа выводов (16). Для этого, например, цепь, состоящая из кварцевого резонатора и подстроечного конденсатора, соединяется с корпусом, для настройки генератора вывод 11 микросхемы также соединяют с корпусом, а для принудительного включения канала цветности на него подают напряжение, превышающее 6 В.

Еще одной особенностью микросхемы TDA4510 является отсутствие в ней каскада смещения уровня постоянного напряжения, имеющегося в микросхеме TDA3510 и позволяющего использовать общую линию задержки для каналов обработки сигналов цветности различных систем, как, например, описано в предыдущей главе.

Именно поэтому микросхема используется только в односистемных (ПАЛ) зарубежных телевизорах и отечественных аналогов не имеет.

Необходимо добавить, что все осциллограммы, показанные на рис. 2.37, кроме относящихся к системе СЕКАМ, распространяются и на рис. 2.38.

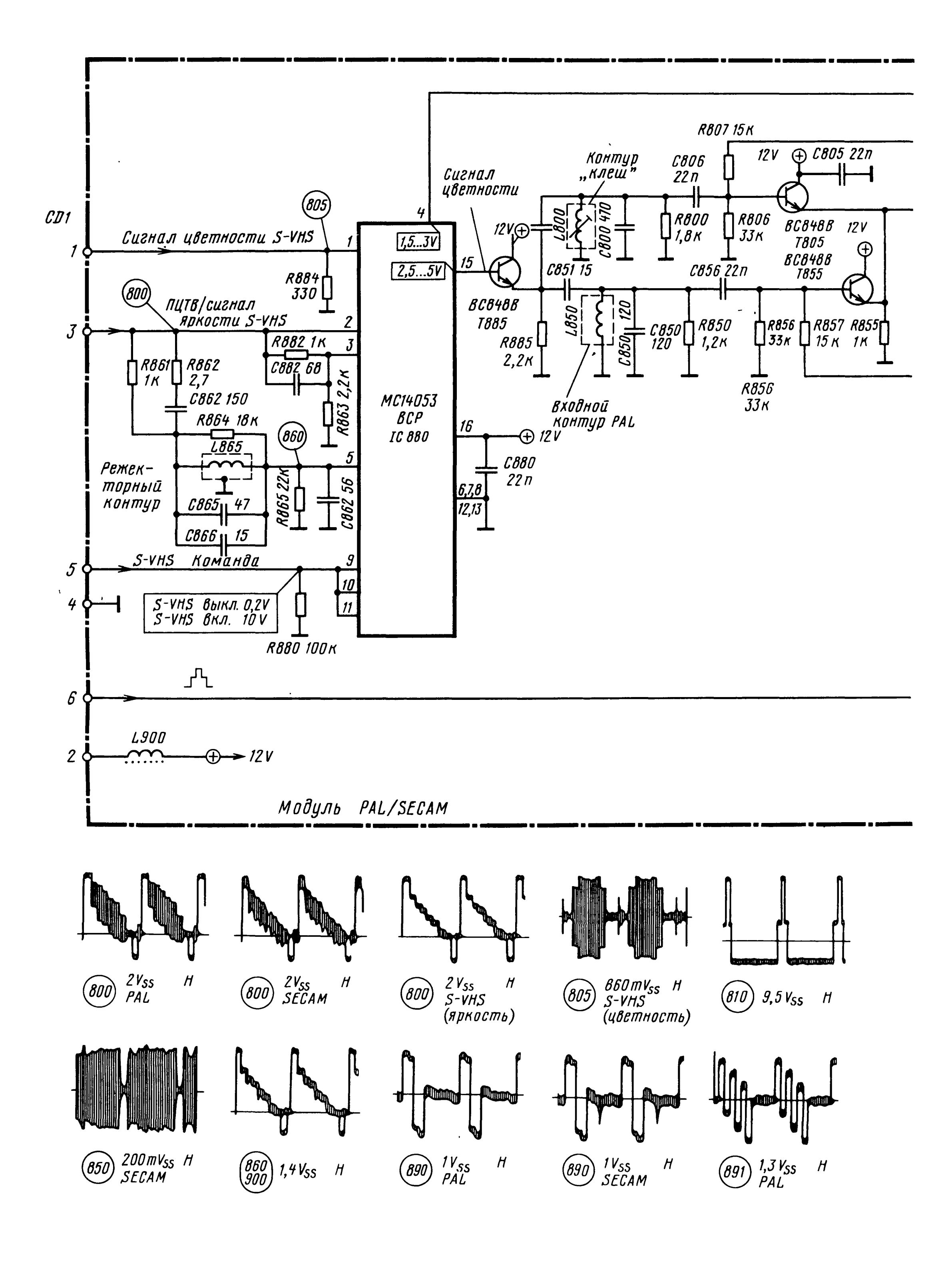
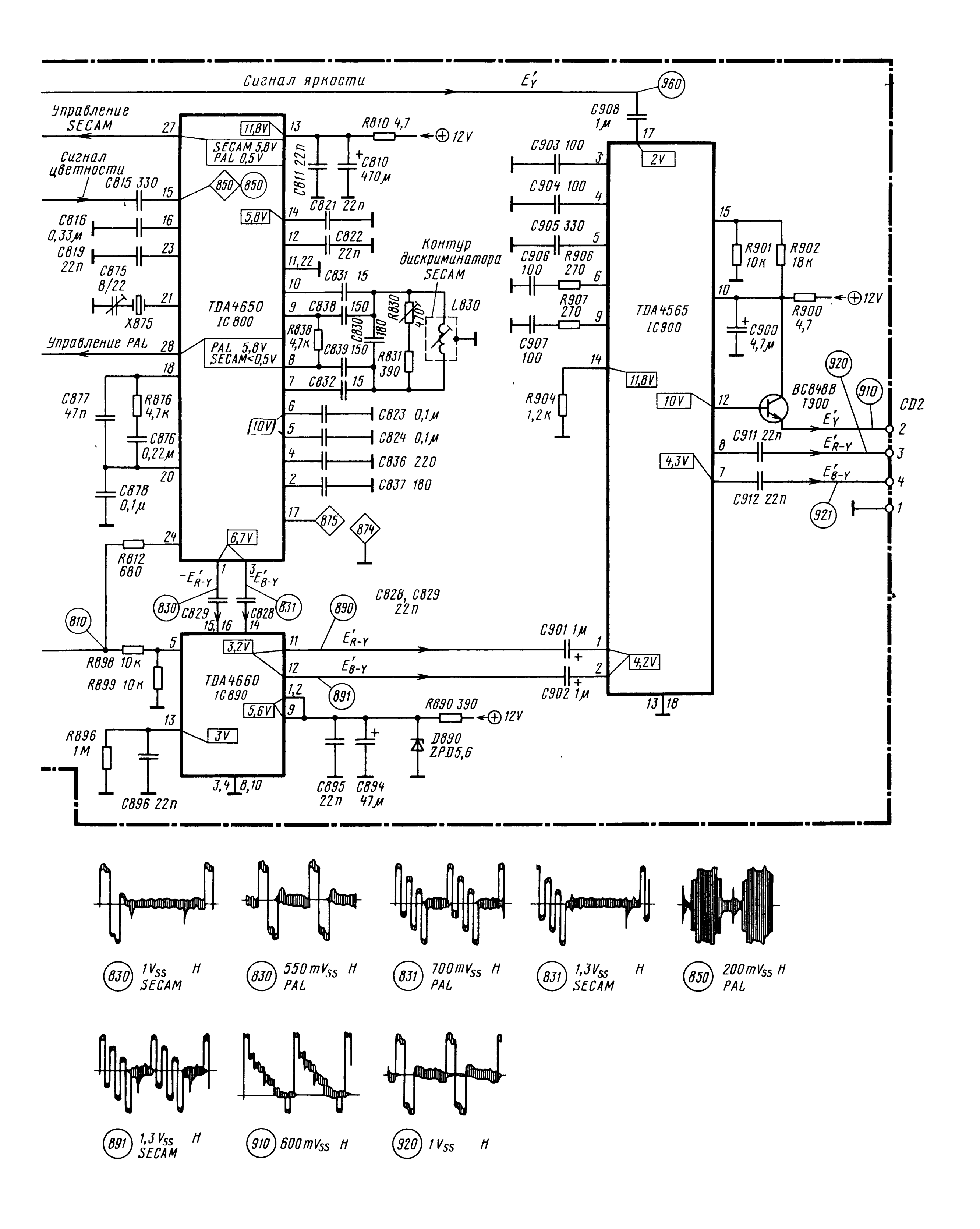


Рис. 2.37. Принципиальная схема двухсистемного модуля PAL/SECAM телевизора «Akai CT-2879DK»



Сигнал яркости
Управление SECAM
Сигнал цветности
Управление PAL
Контур дискриминатора SECAM
TDA4650
IC 800
TDA4660
IC 890
TDA4565
IC 900
SECAM 5,8V
PAL 0,5V
PAL 5,8V
SECAM<0,5V
BC848B
T900
CD2
+12V
830 1VSS H SECAM
830 550mVSS H PAL
831 700mVSS H PAL
831 1,3VSS H SECAM
850 200mVSS H PAL
891 1,3VSS H SECAM
910 600mVSS H
920 1VSS H

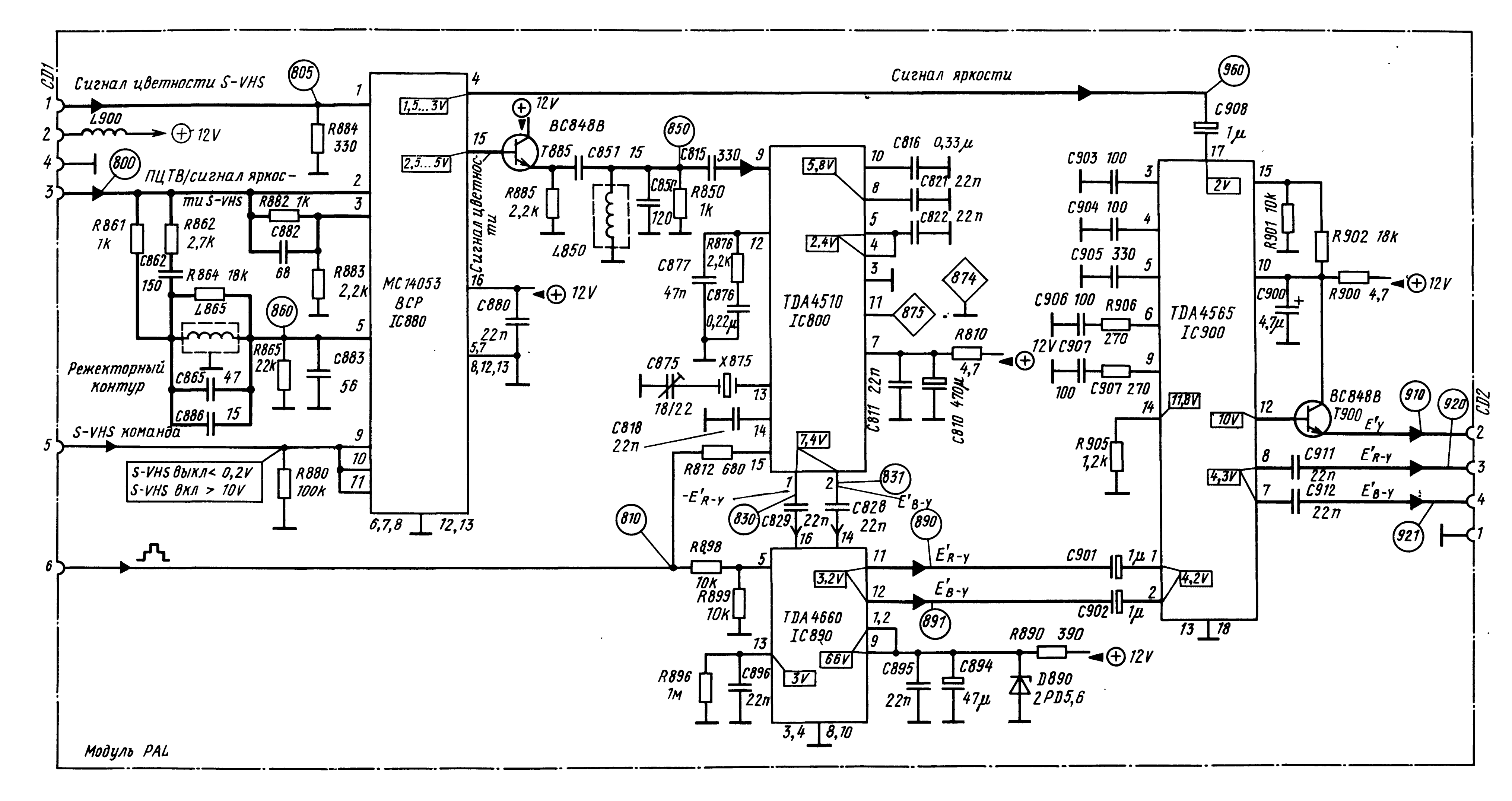


Рис. 2.38. Принципиальная схема односистемного модуля PAL телевизора «Akai CT-2879DK»

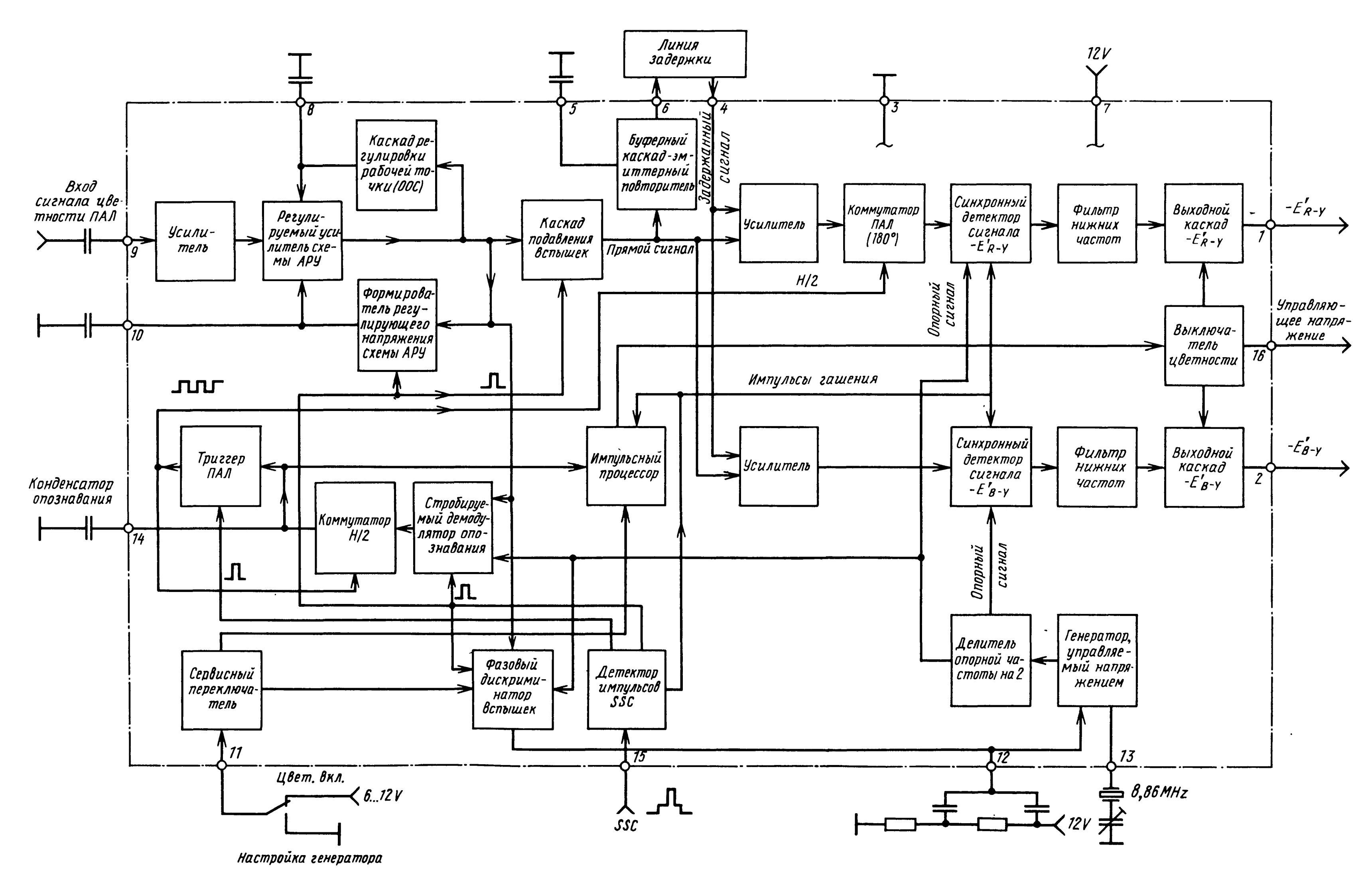


Рис. 2.39. Структурная схема микросхемы TDA4510

2.6. ВИДЕОПРОЦЕССОР TDA8362 С ДЕКОДЕРОМ ЦВЕТНОСТИ СИСТЕМЫ СЕКАМ TDA8395

Микросхема TDA8362 является видеопроцессором мультистандартного телевизора. Особенность микросхемы состоит в том, что помимо всех функций видеопроцессора она включает тракты промежуточной частоты изображения и звука, демодулятор сигнала промежуточной частоты звука, устройства кадровой и строчной синхронизации, декодер сигналов цветности систем ПАЛ и НТСЦ.

Микросхема выполнена по совмещенной технологии BIMOS (Bipolar и MOS). Мощность рассеяния составляет 600 мВт при напряжении питания 8 В.

Микросхема имеет только одну внешнюю регулировку для настройки тракта УПЧИ.

В основе двухсистемного (ПАЛ/НТСЦ) телевизора (рис. 2.40,а) микросхема используется совместно с линией задержки на переключаемых конденсаторах TDA4661, в составе трехсистемного (ПАЛ/НТСЦ/СЕКАМ) телевизора (рис. 2.40,б) к ним добавляется еще декодер цветности системы СЕКАМ — TDA8395.

Функционально микросхему можно разделить на следующие составные части:

мультистандартная схема промежуточной частоты изображения и звука (возможность приема сигнала позитивной и негативной модуляции);

мультистандартный ЧМ-демодулятор звука (4,5...6,5 МГц);

переключатели видеосигналов звуковых сигналов и сигналов S-VHS;

режекторные и полосовые контуры в канале цветности с автоматической настройкой;

интегральная линия задержки сигнала яркости со схемой коррекции четкости и автоматической подстройкой;

многосистемный декодер цветности с автоматическим переключением систем;

устройство подключения и коммутации внешних R-, G-, B- сигналов;

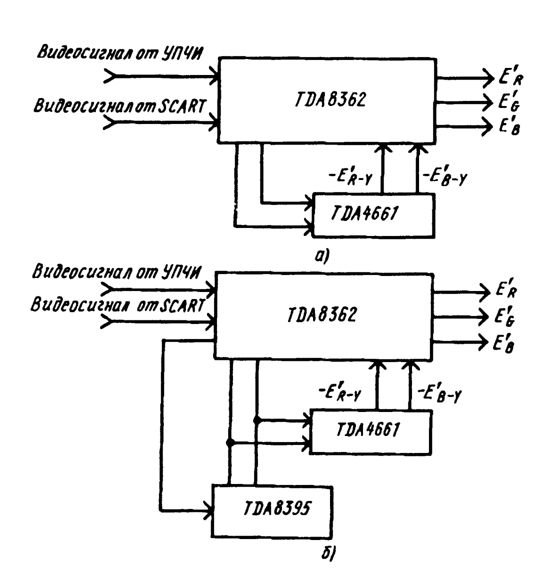


Рис. 2.40. Функциональная схема включения видеопроцессора TDA8362 в двухсистемном (ПАЛ/НТСЦ) телевизоре совместно с микросхемой TDA4661 (а) и трехсистемном (СЕКАМ/ПАЛ/НТСЦ) телевизоре совместно с микросхемами TDA4661 и TDA8395 (б)

устройство строчной синхронизации с автоматической подстройкой;

устройство кадровой развертки с предварительным усилением.

Распределение выводов микросхемы по функциональным устройствам следующее:

тракт УПЧИ — выводы 2—4,7, 44—49;

тракт канала звука — выводы 1, 5, 6, 50, 51;

устройства строчной и кадровой синхронизации — выводы 36—43;

фильтры и переключатели — выводы 12—16;

декодер цветности — выводы 27, 30—35;

схема входа и выхода R, G, B сигналов — выводы 17—26, 28, 29;

напряжение питания — выводы 8—11, 52.

Ниже рассматриваются следующие функциональные части микросхемы: фильтры и переключатели, декодер сигналов цветности систем ПАЛ и НТСЦ, матрица сигналов R, G, B и регуляторы яркости, контрастности и насыщенности.

Структурная схема фильтров и переключателей приведена на рис. 2.41. Она состоит из четырех функциональных устройств:

переключатели видеосигнала, сигнала S-VHS, звука;

подстраиваемые фильтры;

процессор сигнала яркости;

процессор сигнала цветности.

На входы переключателя видеосигнала подаются внешний видеосигнал размахом 1 В от соединителя SCART (через вывод 15) и внутренний видеосигнал размахом 2 В от тракта УПЧИ (через вывод 13). Переключатель осуществляет выбор сигнала в зависимости от напряжения на выводе 16 микросхемы и подачу его на устройства синхронизации, процессоры сигналов яркости и цветности.

Вывод 16 микросхемы служит также для подачи сигнала цветности в режиме S-VHS. В этом режиме сигнал цветности размахом 300 мВ поступает на этот вывод. В зависимости от уровня постоянного напряжения на выводе 16 осуществляется коммутация видеосигналов.

В табл. 2.11 приведены режимы работы переключателей.

Полный видеосигнал или сигнал E'_Y S-VHS с выхода переключателя видеосигнала поступает на схему синхропроцессора и промежуточный усилитель для выравнивания амплитуды входных сигналов. При выборе сигнала от соединителя SCART или S-VHS усиление соответствует 0 дБ. При выборе сигнала от УПЧИ коэффициент усилителя уменьшается в два раза (-6 дБ).

После усилителя ПЦТВ поступает на режекторный контур сигнала яркости, где происходит подавление сигнала цветности (на номинальных частотах 4,43 и 3,58 МГц — 20 дБ). Подстройка режекторного контура в зависимости от принимаемой системы осуществляется автоматически во время обратного хода кадровой развертки. В течение обратного хода кадровой развертки на режекторный контур поступает сигнал опорной частоты f_{SC}, при этом напряжение, пропорциональное этой частоте, запоминается на внешнем конденсаторе, подключенном к выводу 12 микросхемы. Во время прямого хода кадровой развертки происходит подстройка режекторного контура схемой автоподстройки, которая использует в качестве опорного напряжения напряжение, запомненное на конденсаторе, подключенном к выводу 12.

6—54

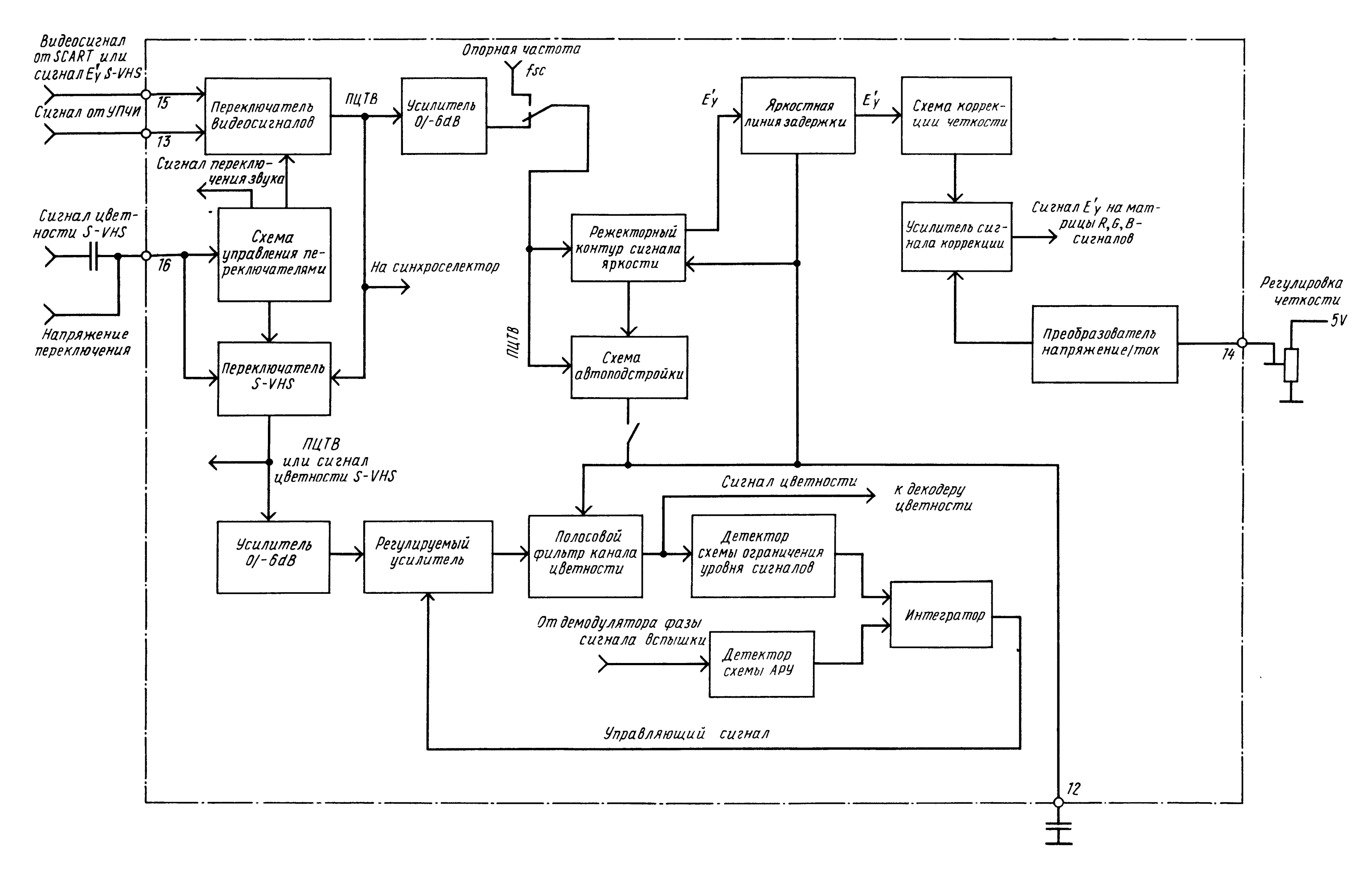


Рис. 2.41. Структурная схема фильтров и переключателей в микросхеме TDA8362

Таблица 2.11

Напряжение на выводе 16 (постоянный уровень)	Видеосигнал от тракта УПЧИ	Внешний видеосигнал или сигнал EY S-VHS	Сигнал цветности S-VHS	Режекция сигнала яркости
< 0,5 В	Вкл.	Выкл.	Выкл	Вкл.
3,0...5,0 В	Выкл.	Вкл. сигнал EY S-VHS	Вкл.	Выкл.
> 7,5 В	Выкл.	Вкл. внешний видеосигнал	Выкл.	Вкл.

Эта же цепь автоподстройки используется для подстройки полосового фильтра канала цветности.

В режиме работы от сигнала S-VHS режекторный контур отключается.

Выделенный режекторным контуром сигнал яркости подается на яркостную линию задержки, предназначенную для компенсации времени задержки на обработку процессором сигнала цветности.

Задержанный сигнал яркости через схему коррекции четкости поступает далее в блок входных и выходных RGB-сигналов. Схема коррекции четкости реализована на трансверсальном фильтре. Для этой цели используется часть яркостной линии задержки. Функция коррекции четкости реализована в усилителе сигнала коррекции, регулируемом через преобразователь напряжение/ток уровнем напряжения на выводе 14 микросхемы. При изменении напряжения регулировки от 0 до 5 В усиление сигнала коррекции изменяется от -1 до +1 дБ.

Переключатель S-VHS осуществляет выбор полного видеосигнала, поступающего от переключателя видеосигнала, или сигнала цветности S-VHS, поступающего на вывод 16 микросхемы. При этом выбранный сигнал через усилитель 0/-6 дБ подается на регулируемый усилитель и далее на полосовой фильтр сигналов цветности.

Если выбран полный видеосигнал, коэффициент усиления усилителя уменьшается вдвое.

Полосовой фильтр канала цветности выделяет сигналы цветности и ослабляет составляющие сигнала яркости. Подстройка фильтра на опорную частоту осуществляется той же схемой автоподстройки, что и режекторного контура. Выделенный сигнал цветности поступает далее на декодер цветности.

Управление регулируемым усилителем осуществляется схемой АРУ и ограничения уровня сигнала. Схема АРУ состоит из пикового детектора, детектирующего сигнал вспышки от демодулятора фазы 0, и интегратора, формирующего выходной управляющий сигнал. На интегратер поступает напряжение, формируемое детектором ограничения сигнала цветности, поддерживающим соотношение сигнала цветности к сигналу вспышки на уровне 2,2:1. Коэффициент усиления изменяется от -20 до +6 дБ, где 0 дБ соответствует амплитуде сигнала вспышки 300 мВ.

Декодер сигналов цветности систем ПАЛ и НТСЦ (рис. 2.42) состоит из:

опорного генератора с ФАПЧ;

демодуляторов вспышек, схемы опознавания ПАЛ и выключения цвета;

устройства автоматического управления системами;

устройства регулировки цветового тона;

демодуляторов сигналов $-E_{R-Y}$ и $-E_{B-Y}$.

Схема опорного генератора с ФАПЧ, подстройка которого осуществляется в момент прохождения цветовой вспышки, состоит из фазового детектора вспышки, внешнего фильтра, цепи обратной связи, управляемого опорного генератора и фазовращателя.

Синхронизация опорного генератора осуществляется по частоте и фазе с приходом импульсов цветовой синхронизации (цветовой вспышки). Опорный сигнал от генератора с фазой 90° сравнивается с сигналом вспышки в фазовом детекторе. Выходной сигнал фазового детектора, пропорциональный фазовой ошибке, интегрируется внешним фильтром, подключенным к выводу 33 микросхемы. Снимаемое с фильтра интегрированное напряжение поступает на управляемый опорный генератор для подстройки его частоты. Для быстрого вхождения в синхронизм схемы ФАПЧ в отсутствии сигнала цветности увеличивается коэффициент усиления фазового детектора.

Опорные частоты генератора задаются внешними кварцевыми резонаторами, подключенными к выводам 34 и 35, частоты которых соответствуют принимаемым системам. Примененный опорный генератор компенсирует любой уход фазы. При этом на выходе генератора имеется стабильный синусоидальный сигнал с фазами 0 и 90° и нет необходимости в подстройке кварцевых резонаторов.

Фазовращатель работает во время подстройки опорного генератора и позволяет скомпенсировать фазовую ошибку при приеме сигнала НТСЦ. Он может быть включен в устройство ФАПЧ. Управление фазовращателем (изменение фазы) осуществляется устройством регулировки цветового тона.

Устройство регулировки цветового тона состоит из детектора уровня и отслеживает изменение уровня постоянного напряжения на выводе 27 микросхемы и преобразование этого напряжения в сигнал регулировки для фазовращателя. При изменении напряжения на выводе 27 от 0 до 5 В осуществляется регулировка цветового тона, при этом фаза сигнала изменяется от -45° до +45°. Во время опознавания принимаемого сигнала регулировка цветового тона отключается. Если на выводе 27 постоянное напряжение больше 6 В, микросхема переходит в режим ПАЛ (или СЕКАМ).

Кроме того, при напряжении на выводе 27 более 5,5 В срабатывает переключатель и ПЦТВ или сигнал цветности S-VHS через фильтр ВЧ поступают на вывод 27 для дальнейшего использования их декодером СЕКАМ (TDA8395).

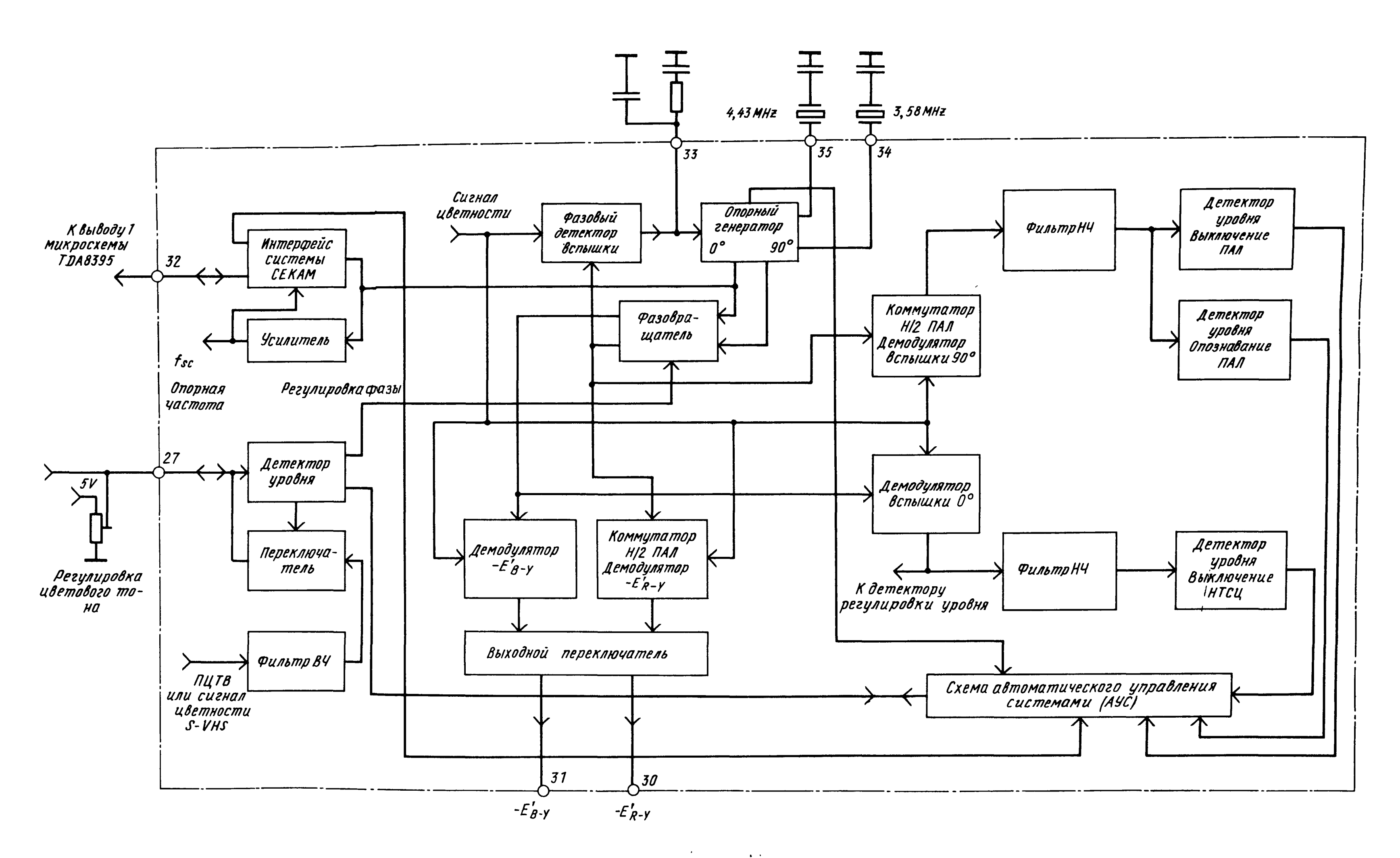


Рис. 2.42. Структурная схема декодера сигналов цветности систем ПАЛ и НТСЦ

Вырабатываемый опорным генератором сигнал с фазой 0 поступает на усилитель и интерфейс СЕКАМ. Усиленный сигнал используется в качестве опорного для схемы подстройки контуров. Интерфейс СЕКАМ вырабатывает опорный сигнал для декодера СЕКАМ и сигнал для устройства автоматического управления системами (АУС). Сигнал для декодера СЕКАМ частотой 4,43 МГц и амплитудой 0,25 В через вывод 32 микросхемы подается на вывод 1 микросхемы TDA8395. При этом постоянный уровень напряжения 1,5 В соответствует опознаванию систем ПАЛ или НТСЦ и декодер сигнала системы СЕКАМ отключает свои выходные сигналы. При уровне 5 В декодер TDA8395 может опознать сигнал системы СЕКАМ.

Опорные сигналы генератора с фазами 0 и 90° поступают на демодуляторы цветоразностных сигналов. Сигнал с фазой 90° поступает на демодулятор через коммутатор, где его фаза изменяется от строки к строке на 180°. Демодулированные цветоразностные сигналы отрицательной полярности поступают через выходной переключатель на выводы 31 и 30 микросхемы. Если опознан сигнал систем ПАЛ или НТСЦ, выходной переключатель подключает выходы демодуляторов к выводам микросхемы. Если эти сигналы не опознаны, на выводах 30 и 31 микросхемы поддерживается высокоимпедансное состояние. Демодулированные цветоразностные сигналы имеют отношение размахов $-E'_{B-Y}/-E'_{R-Y}$ 1,78, при этом размахи выходных сигналов соответственно составляют 0,675 и 0,525 В.

Демодулятор вспышки сигнала фазы 0° вырабатывает из сигнала цветности и опорного сигнала 0° фазы сигнал управления для детектора регулировки уровня и схемы отключения режима НТСЦ, которая состоит из фильтра НЧ и детектора уровня. Выходной сигнал с детектора уровня подается на устройство и служит для отключения режима НТСЦ.

Демодулятор вспышки сигнала фазы 90° вырабатывает из сигнала цветности и опорного сигнала, коммутируемой полустрочной частотой фазы 90°, сигнал управления для устройства опознавания сигнала ПАЛ и схемы выключения режима ПАЛ. Последняя состоит из фильтра НЧ и детектора уровня. Схема опознавания сигнала ПАЛ состоит из детектора уровня, выходные сигналы которого подаются на устройства АУС и служат для отключения и опознавания режима ПАЛ.

Схема АУС опознает сигналы систем ПАЛ, НТСЦ или СЕКАМ. Для этой цели она анализирует следующие сигналы:

сигнал выключения системы ПАЛ для опознавания систем ПАЛ или НТСЦ;

сигнал опознавания системы ПАЛ для коррекции коммутаторов опорного сигнала;

состояние по подстройке и форсированному синхронизму опорного генератора;

сигнал от устройства СЕКАМ для опознавания системы СЕКАМ;

импульс синхронизации SC;

уровень на выводе 27 микросхемы в режиме принудительного включения системы ПАЛ.

Матрица сигналов R, G, B и схема регулировок яркости, контрастности и насыщенности (рис. 2.43) состоит из следующих устройств:

каналов цветоразностных сигналов и схемы регулировки насыщенности;

матрицы сигналов R, G, B и переключателя сигналов R, G, B;

устройств регулировки яркости и контрастности и ограничения уровня белого.

Входные цветоразностные сигналы $-E'_{B-Y}$ и $-E'_{R-Y}$ поступают на выводы 28 и 29 микросхемы соответственно. Через схемы фиксации и регулировки насыщенности они поступают на матрицы сигналов систем ПАЛ и НТСЦ. Диапазон регулировки насыщенности при изменении входного напряжения постоянного тока на выводе 26 от 0 до 5 В составляет 52 дБ, при этом максимальный уровень составляет 10 дБ относительно номинала.

Матрицы преобразуют входные сигналы и вырабатывают зеленый цветоразностный сигнал $-E'_{G-Y}$ с соответствующими коэффициентами.

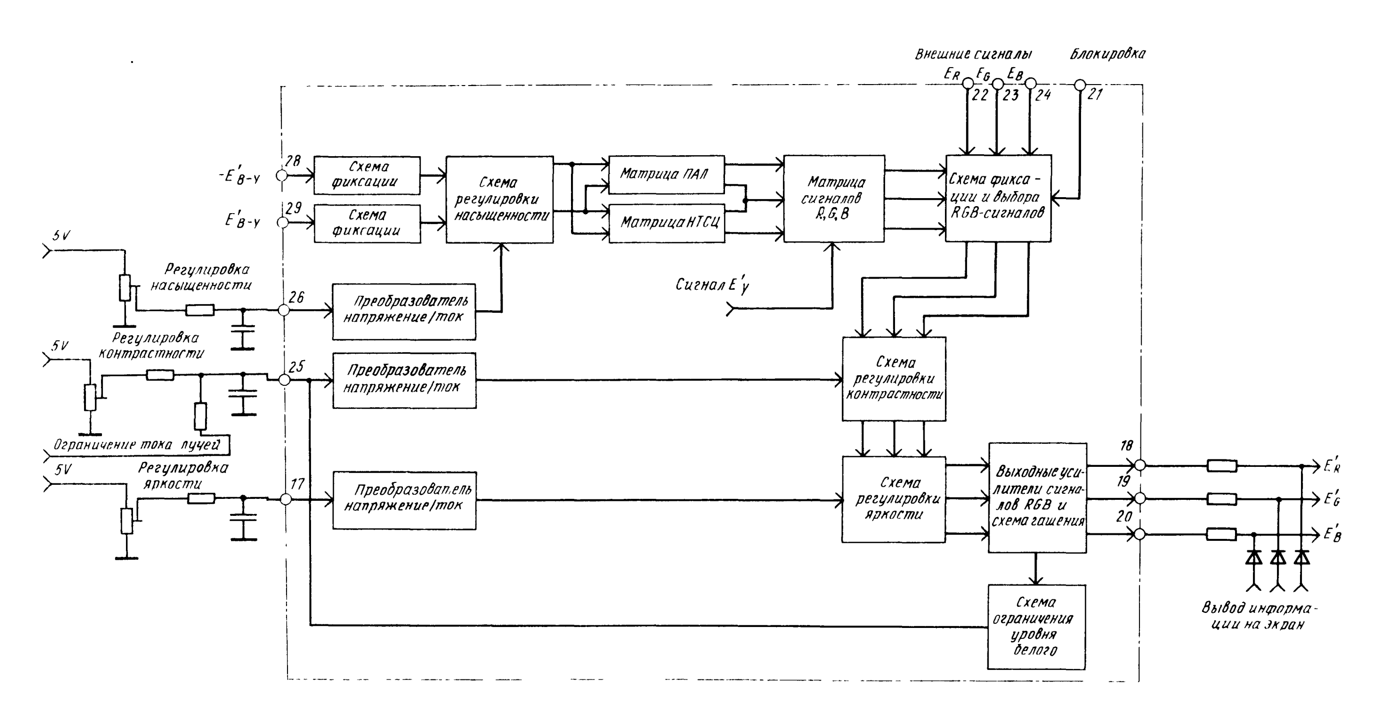
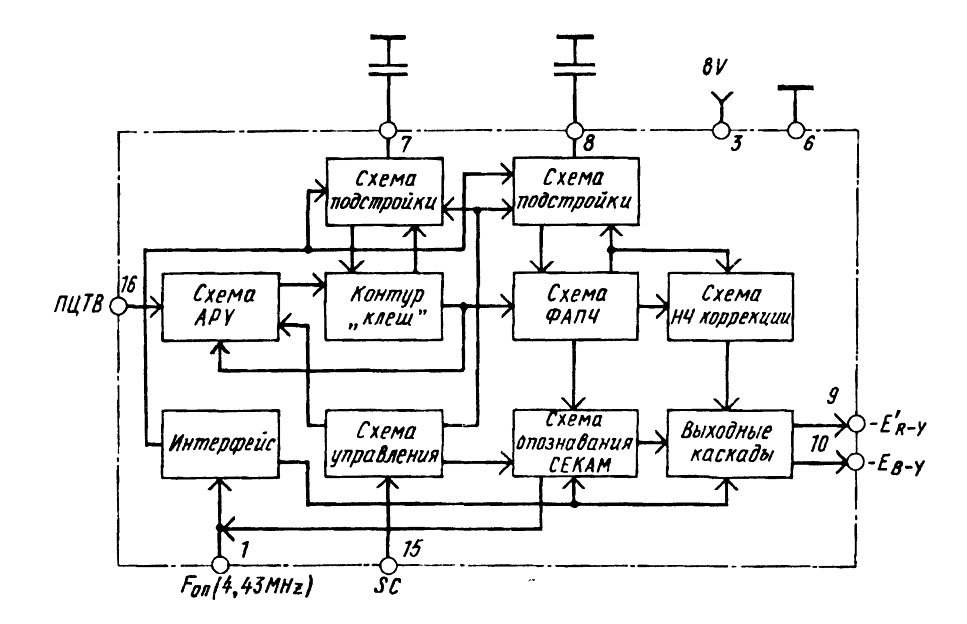


Рис. 2.43. Структурная схема матрицы сигналов R, G, B и схемы регулировок яркости, контрастности и насыщенности

Рис. 2.44. Структурная схема микросхемы декодера цветности системы СЕКАМ TDA8395



Для матрицы ПАЛ (СЕКАМ):

$-E'_{R-Y} = -E'_{R-Y}$;

$-E'_{B-Y} = -E'_{B-Y}$;

$-E'_{G-Y} = 0{,}51E'_{R-Y} + 0{,}19E'_{B-Y}$.

Для матрицы НТСЦ:

$-E'_{R-Y} = -0{,}98E'_{R-Y} + 0{,}09E'_{B-Y}$;

$-E'_{B-Y} = 0{,}17E'_{R-Y} — 0{,}55E'_{B-Y}$;

$-E'_{G-Y} = 0{,}08E'_{R-Y} — 0{,}15E'_{B-Y}$.

Сформированные матрицами в зависимости от принимаемой системы сигналы поступают на матрицу R-, G-, B-сигналов, на другой вход которой поступает сигнал яркости E'_Y. Матрица формирует сигналы основных цветов, которые далее подаются на схему фиксации и выбора R, G, B сигналов.

Устройство фиксации и выбора R-, G-, B-сигналов осуществляет выбор сигналов R, G, B в зависимости от напряжения на выводе 21 микросхемы. При напряжении на нем ниже 0,3 В устройство подключает сигналы от матрицы. При напряжении от 0,3 до 3 В осуществляется подключение внешних сигналов, подаваемых на выводы 22, 23, 24 микросхемы. Если напряжение на выводе 21 превышает 4 В, выходы микросхемы (выводы 18, 19, 20) переходят в высокоимпедансное состояние и на них непосредственно можно подать внешние сигналы, например, для вывода информации на экран.

Выбранные R-, G-, B-сигналы через схемы регулировки контрастности и яркости подаются на выходные усилители, а с них — на выводы 18, 19, 20 микросхемы. Напряжение регулировки контрастности подается на вывод 25 микросхемы и далее на преобразователь напряжение/ток. Сформированный преобразователем сигнал управления поступает на устройство регулировки контрастности. Диапазон регулировки контрастности составляет 20 дБ.

Регулировка яркости осуществляется изменением напряжения на выводе 17 микросхемы.

При номинальном входном сигнале и номинальных значениях регулировок выходные сигналы имеют следующие уровни:

уровень черного 1,3 В;

уровень белого 4 В.

Схема ограничения уровня белого срабатывает при превышении выходными сигналами уровня 6 В на выходных выводах 18 19, 20 микросхемы. Ограничение уровня осуществляется уменьшением регулирующего напряжения контрастности на выводе 25 за счет формирования дополнительного тока утечки устройством ограничения уровня белого.

Структурная схема декодера цветности системы СЕКАМ TDA8395 приведена на рис. 2.44.

Микросхема является полным декодером сигналов системы СЕКАМ с интегрированным фильтром «клеш» и ЧМ-демодулятором с ФАПЧ. Микросхема используется совместно с микросхемами TDA8362 и TDA4661 (см. рис. 2.40,б).

Микросхема выпускается в корпусе DIL16. Потребляемая мощность при напряжении питания 8 В не превышает 220 мВт.

Микросхема не имеет настроечных элементов и использует минимальное число внешних компонентов. Для работы микросхемы кроме напряжения питания необходимы: опорный сигнал частотой 4,43 МГц, видеосигнал, двухуровневые стробирующие импульсы SC.

Полный видеосигнал размахом 1 В поступает на вывод 16 микросхемы и далее на схему АРУ. Со схемы АРУ сигнал подается на контур «клеш», выполненный на гираторах. Подстройка контура осуществляется соответствующей схемой во время обратного хода кадровой развертки по опорному сигналу $F_{оп}$, подаваемому на вывод 1 микросхемы. Напряжение настройки на период прямого хода кадровой развертки запоминается на внешнем конденсаторе, подключенном к выводу 7 микросхемы. При изменении напряжения на этом конденсаторе от 2,5 до 4,5 В частота настройки фильтра изменяется от 4,266 до 4,306 МГц (номинальная частота настройки, как известно, составляет 4,286 МГц).

Выделенный контуром «клеш» сигнал цветности поступает на ЧМ-демодулятор, выполненный по схеме ФАПЧ с использованием в качестве опорного сигнала $F_{оп}$, подаваемого на вывод 1 микросхемы. Устройство подстройки ЧМ-дискриминатора использует внешний конденсатор (он подключен к выводу 8 микросхемы) для запоминания напряжения, пропорционального частоте настройки.

Демодулированные сигналы цветности через устройство НЧ-коррекции и выходные каскады подаются на выводы 9 и 10 микросхемы в виде

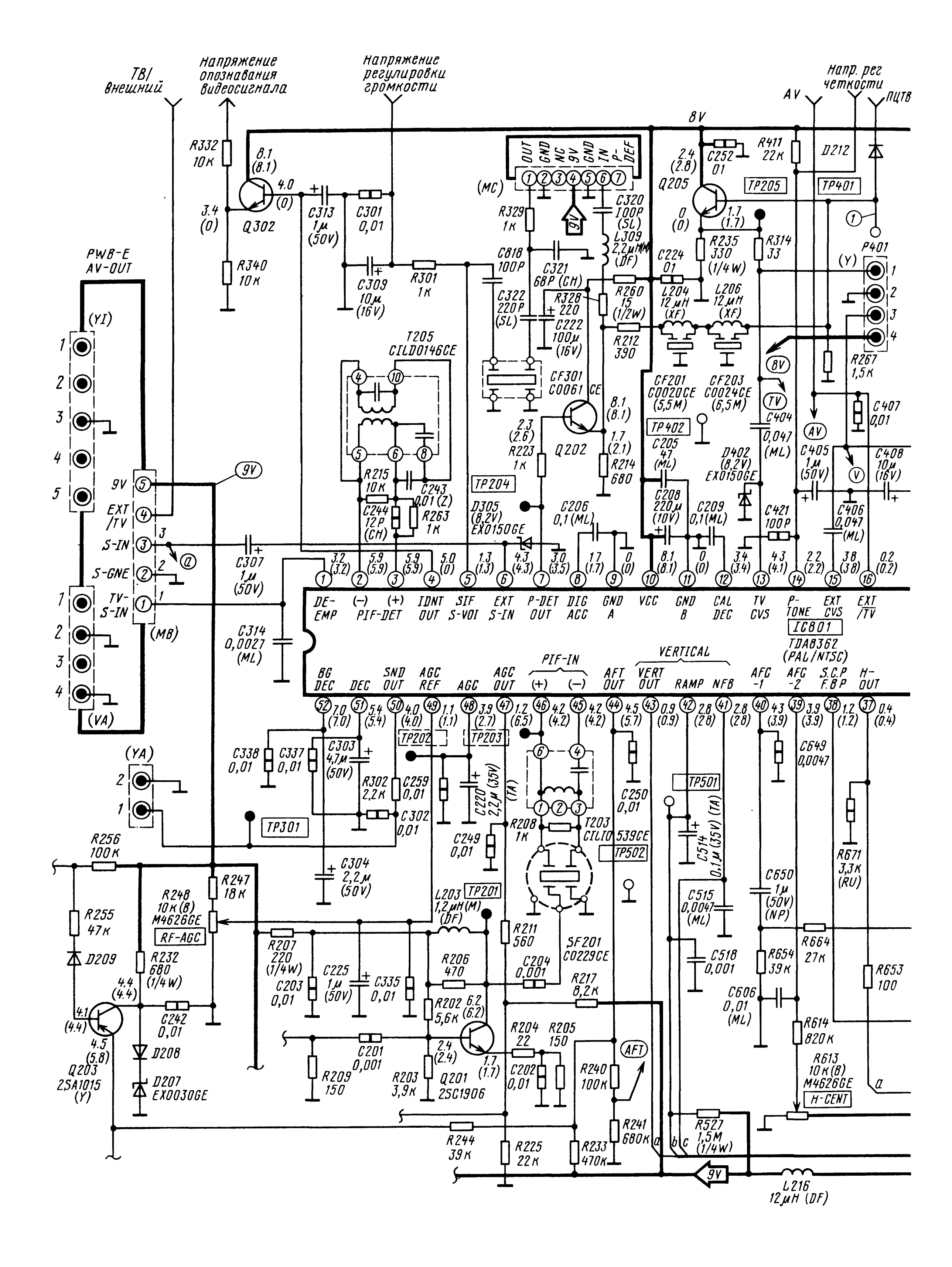
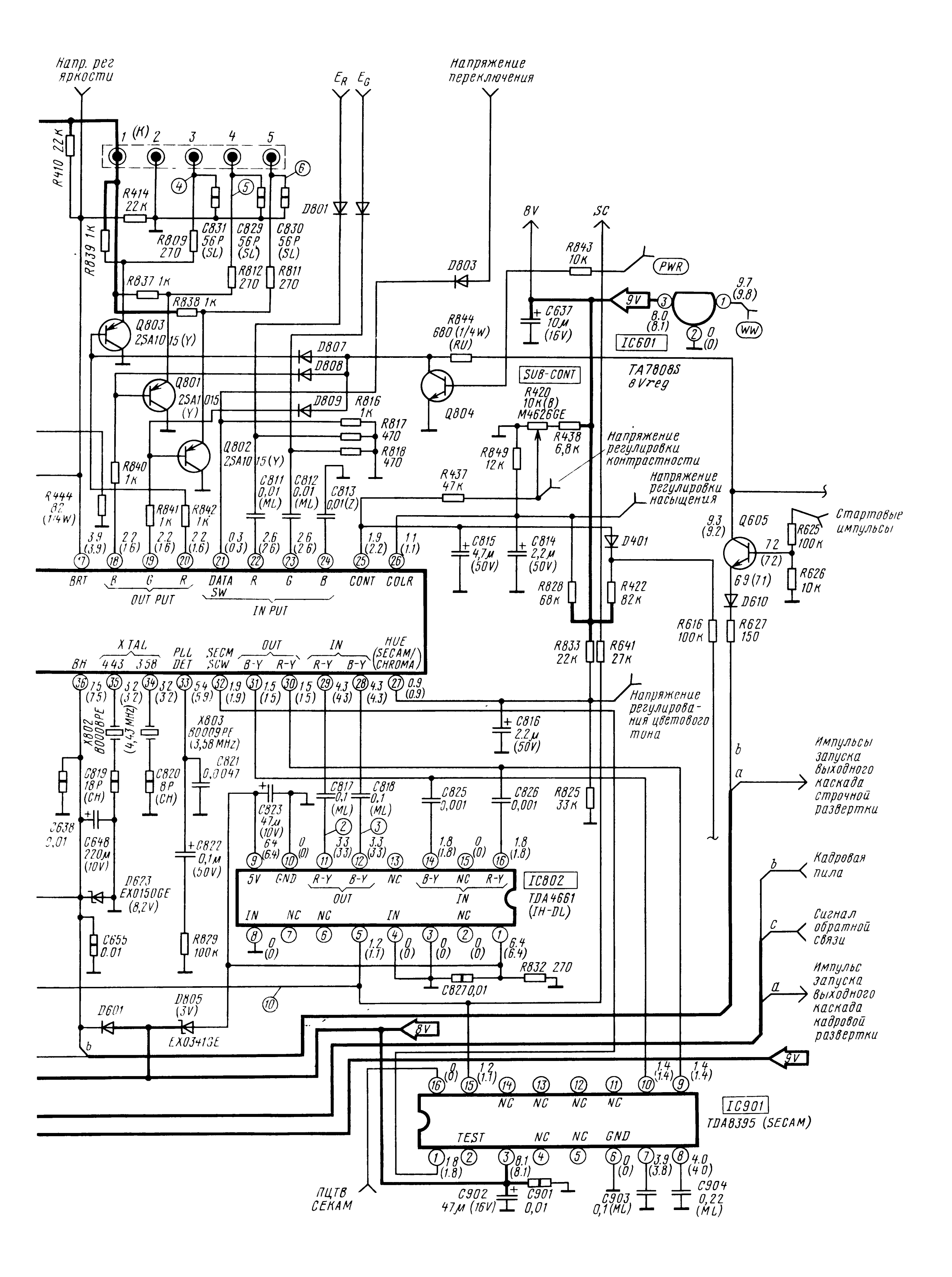


Рис. 2.45. Фрагменты принципиальной схемы телевизора «Sharp 14B-SC» с видеопроцессором TDA8362, линией задержки



TDA4661, декодером цветности системы СЕКАМ TDA8395 и выходными видеоусилителями

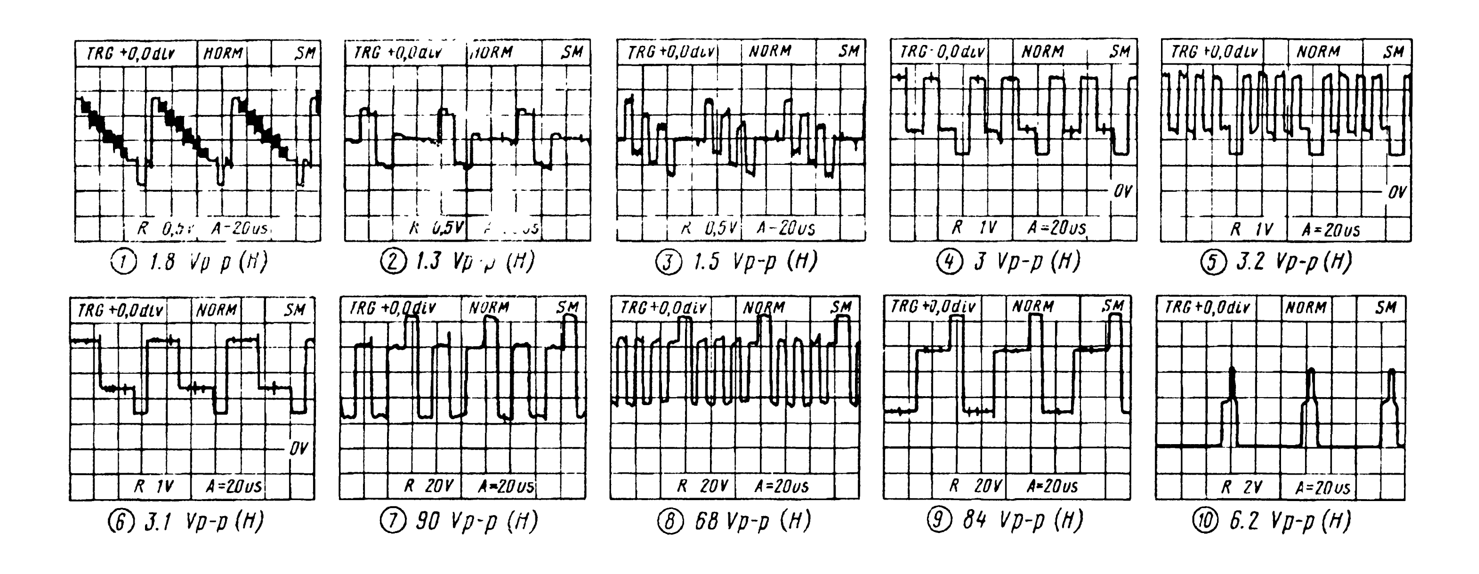


Рис. 2.45 Окончание

чересстрочных цветоразностных сигналов $-E'_{R-Y}$ и $-E'_{B-Y}$.

Схема опознавания системы СЕКАМ вырабатывает напряжение постоянного уровня, которое подается на вывод 1 микросхемы. Это напряжение используется микросхемой TDA8362 для отключения выходных цветоразностных сигналов декодера системы ПАЛ. При напряжении более 3,3 В выходные каскады цветоразностных сигналов микросхемы TDA8362 переходят в высокоимпедансное состояние, а выходные каскады микросхемы TDA8395 активизируются. При понижении напряжения ниже 1,5 В выходные каскады декодера системы СЕКАМ переходят в высокоимпедансное состояние и режим работы устройства определяется микросхемой TDA8362. Устройство опознавания осуществляет построчное опознавание сигнала СЕКАМ в течение четырех периодов кадровой частоты.

Для синхронизации декодера используется двухуровневый стробирующий импульс SC с максимальными уровнями 1,5 и 4,2 В.

Подаваемый на вывод 1 опорный сигнал $F_{оп}$ имеет частоту 4,4336 МГц и минимальную амплитуду 0,2 В.

На рис. 2.45 показано включение видеопроцессора TDA8362 совместно с микросхемой линии задержки TDA4661 декодером цветности системы СЕКАМ TDA8395 и видеоусилителями в японском телевизоре «Sharp 14B-SC».

Сигнал промежуточной частоты с выхода селектора каналов через усилитель на транзисторе Q201 подается на фильтр ПАЛ SF201 и с него на входные выводы 45 и 46 микросхемы IC801 типа TDA8362. К выводу 49 микросхемы подключена цепь регулировки напряжения АРУ. При этом постоянная времени цепи АРУ определяется номиналами элементов, подключенных к выводу 48. Управляющее напряжение АРУ, подаваемое на селектор каналов, снимается с вывода 47 микросхемы. К выводам 2 и 3 микросхемы подключен внешний опорный контур T205 синхронного детектора и устройства АПЧГ, при этом напряжение регулировки, пропорциональное частоте гетеродина, снимается с вывода 44 микросхемы и подается частично в цепь настройки селектора каналов. Демодулированный полный видеосигнал снимается с вывода 7 микросхемы и поступает на эмиттерный повторитель на транзисторе Q202. С эмиттера этого транзистора сигнал через модуль конвертера (MC) и полосовой фильтр CF301, выделяющий ЧМ-сигнал звуковой частоты, поступает на вывод 5 микросхемы. Демодулированный выходной сигнал звуковой частоты снимается с вывода 50. Конденсатор C314, подключенный к выводу 1 микросхемы, устраняет остатки поднесущей в сигнале звука после демодуляции. К выводу 51 микросхемы подключен развязывающий конденсатор канала звука C303. С эмиттера транзистора Q202 сигнал снимается также на схему режекции на элементах CF201, CF203, выделяющую видеосигнал и подавляющую сигнал звуковой поднесущей. Со схемы режекции видеосигнал подается на вывод 13 микросхемы. На ее вывод 14 подается напряжение регулировки четкости сигнала яркости. К выводу 12 микросхемы подключен развязывающий конденсатор схемы настройки внутренних фильтров. Напряжение на выводе 16 микросхемы определяет работу канала яркости и цветности от внутреннего видеосигнала (вывод 13) или внешнего видеосигнала (вывод 15) микросхемы. К выводам 35 и 34 микросхемы подключены кварцевые резонаторы генератора опорных поднесущих, а к выводу 33 — внешний НЧ-фильтр схемы ФАПЧ опорного генератора. На вывод 27 микросхемы подается напряжение регулировки цветового тона. При приеме сигналов систем ПАЛ/НТСЦ демодулированные в микросхеме TDA8362 цветоразностные сигналы через ее выводы 30 и 31 подаются на выводы 14 и 16 линии задержки TDA4661 (IC802). Сформированные из прямых и задержанных сигналов цветоразностные сигналы с выводов 11 и 12 TDA4661 подаются на выводы 29 и 28 видеопроцессора. Синхронизация линии задержки осуществляется сигналом SC, снимаемым с вывода 38 видеопроцессора и подаваемым на вывод 5 микросхемы TDA4661. При приеме сигнала системы СЕКАМ полный видеосигнал через полосовой фильтр подается на вывод 16 микросхемы TDA8395 (IC901). На вывод 1 этой микросхемы поступает сигнал опорной частоты, сформированный видеопроцессором и снимаемый с его вывода 32. Демодулированные цветоразностные сигналы с выводов 9 и 10 микросхемы TDA8395 поступают на вход линии задержки IC802 (выводы 14 и 16) и с нее на видеопроцессор (выводы 28 и 29). Напряжение регулировки насыщенности подается на вывод 26 микросхемы. Регулировка яркости и контрастности осуществляется изменением потенциалов на выводах 17 и 25 микросхемы соответственно. Внешние сигналы E_R и E_G поступают на выводы 22 и 23 микросхемы IC801, а на вывод 21 подается напряжение переключения видеопроцессора в режим работы от внешних сигналов. Выходные сигналы основных цветов с выводов 18, 19, 20 микросхемы через эмиттерные повторители на транзисторах Q801, Q802, Q803 и соединитель (K) подаются на плату кинескопа. На вывод 36 микросхемы подается напряжение «старта» микросхемы. Фильтр первой схемы ФАПЧ строчной развертки подключен к выводу 40. К выводу 39 микросхемы подключена цепь регулировки центровки по горизонтали.

С вывода 37 микросхемы снимается сигнал запуска строчной развертки. К выводу 42 подключена цепь формирования кадровой пилы. Сигнал на усилитель кадровой развертки снимается с вывода 43 микросхемы, при этом на вывод 41 поступает сигнал обратной связи.

2.7. ВИДЕОПРОЦЕССОРЫ TEA5652 И TEA5040S С МИКРОСХЕМОЙ ВЫХОДНЫХ ВИДЕОУСИЛИТЕЛЕЙ TEA5101A И МНОГОСИСТЕМНЫМ ДЕКОДЕРОМ ЦВЕТНОСТИ TEA5640E(F)

Функциональная схема включения видеопроцессора TEA5652 совместно с микросхемой выходных видеоусилителей TEA5101A и декодером цветности TEA5640E(F) приведена на рис. 2.46.

Полный видеосигнал поступает на вход декодера цветности TEA5640E(F) и через устройство режекции и задержки сигнала яркости — на вход видеопроцессора TEA5652. Декодер цветности работает совместно с ультразвуковой стеклянной линией задержки на 64 мкс. Помимо входного видеосигнала для функционирования декодера цветности требуются стробирующие импульсы SSC и сигнал частотой 62,5 кГц, вырабатываемый видеопроцессором TEA5652. Полученные на выходе декодера цветности цветоразностные сигна-

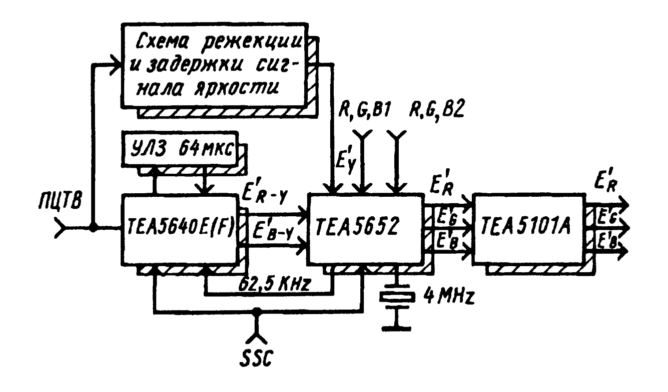


Рис. 2.46. Функциональная схема включения видеопроцессора TEA5652 совместно с микросхемой выходных видеоусилителей TEA5101A и декодером цветности TEA5640E(F)

лы положительной полярности поступают на видеопроцессор TEA5652. Видеопроцессор имеет два RGB-входа. В качестве выходных видеоусилителей используется микросхема TEA5101A, содержащая три независимых усилителя.

Видеопроцессор TEA5652 (рис. 2.47) вырабатывает сигналы основных цветов E'_R, E'_G и E'_B из входных сигналов E'_Y, E'_{R-Y}, E'_{B-Y}. Кроме того, она осуществляет регулировку яркости, контрастности и насыщенности, автоматическую регулировку темнового тока кинескопа, ограничение среднего тока луча кинескопа. Микросхема имеет два RGB-входа и генератор сигнала частотой 6,25 кГц для микросхемы TEA5640.

На коммутатор входных сигналов поступают сигналы E'_Y, E'_{R-Y}, E'_{B-Y} с выводов 25, 28, 27 микросхемы размахами 0,5; 1,05; 1,3 В соответственно, а также сигналы E'_{R1}, E'_{B1}, E'_{G1} и E'_{R2}, E'_{B2}, E'_{G2} размахами 0,7 В с выводов 7, 5, 4 и 2, 1, 30 соответственно. Выбор выходного сигнала осуществляется изменением напряжения на выводе 3 (более 1 В) для сигналов E'_{R1}, E'_{B1}, E'_{G1} и E'_{R2}, E'_{B2}, E'_{G2}.

Сигналы E'_{R-Y} и E'_{B-Y} поступают на матрицу сигналов R, G, B через схему регулировки насыщенности. Регулировка насыщенности осуществляется изменением напряжения от 1,5 до 4,25 В на выводе микросхемы.

В матрице сигналов R, G, B из сигналов E'_Y, E'_{R-Y} и E'_{B-Y} вырабатываются сигналы основных цветов. Полученные сигналы R, G, B через схемы регулировки темнового тока лучей кинескопа поступают на выводы 11—13 микросхемы. Конденсаторы, подключенные к выводам 14, 15, 18 микросхемы, служат для запоминания напряжения, пропорционального темновому току лучей кинескопа на время между измерениями значения этого тока.

Напряжение, пропорциональное току лучей кинескопа, от схемы измерения выходных видеоусилителей, поступает на вывод 10 микросхемы. Кроме того, это напряжение используется для регулировки в устройстве ограничения среднего значения тока лучей кинескопа. Емкость конденсатора, подключенного к выводу 8 микросхемы, определяет значение ограничения тока лучей кинескопа.

Напряжение, пропорциональное среднему значению тока лучей кинескопа, сохраняется на

Рис. 2.47. Структурная схема микросхемы видеопроцессора TEA5652

время между измерениями на конденсаторе, подключенном к выводу 9 микросхемы.

В отличие от других видеопроцессоров в TEA5652 включен генератор на частоту 62,5 кГц, которая получается делением опорной частоты, полученной за счет подключения кварцевого резонатора частотой 4 МГц к выводу 22 микросхемы.

Для синхронизации работы микросхемы на вывод 24 подаются трехуровневые стробирующие импульсы SSC.

Питание микросхемы осуществляется напряжение 8 В.

В некоторых телевизорах вместо видеопроцессора TEA5652 применяется TEA5040S.

Видеопроцессор TEA5040S (рис. 2.48) осуществляет следующие функции:

регулировку яркости, насыщенности, контрастности, а также переключение входных сигналов посредством цифровой шины управления;

матрицирование входных сигналов для системы ПАЛ/СЕКАМ;

автоматическую регулировку и поддержание темнового тока кинескопа;

ограничение пикового и среднего значения тока лучей кинескопа.

Полные видеосигналы амплитудой 1 В от радиоканала и от соединителя SCART поступают соответственно на выводы 39 и 37 микросхемы и далее — на коммутатор видеосигнала. Сюда же через вывод 41 микросхемы поступает сигнал синхронизации. Выбор видеосигнала осуществляется через шину управления. Вход сигнала синхронизации используется для подачи на него синхроимпульсов во время приема сигналов телетекста, для совмещения принимаемого изображения и страницы телетекста. Выходные полные видеосигналы с коммутатора видеосигнала амплитудой 2 В через выводы 40 и 42 микросхемы подаются соответственно на соединитель SCART, яркостную линию задержки и устройство режекции сигнала цветности. Выделенный из полного видеосигнала сигнал яркости амплитудой 1 В поступает на вывод 12 микросхемы. Цветоразностные сигналы положительной полярности с амплитудой 1,05 В (E'_{R-Y}) и 1,33 В (E'_{B-Y}) поступают соответственно на выводы 11 и 10 микросхемы.

Два сигнала RGB амплитудой 0,7 В подаются на выводы 2—7 микросхемы и далее — на коммутатор RGB. Выбор сигнала осуществляется подачей напряжения 0,5...0,9 В на выводы 8 (для выбора R2, G2, B2) и 9 (для выбора R1, G1, B1). Сигнал, снимаемый с коммутатора RGB, преобразуется в сигналы E'_Y, E'_{R-Y}, E'_{B-Y} в матрице Y/R-Y/B-Y. Это позволяет осуществлять регулировку яркости, контрастности и насыщенности сигналов RGB, что отличает данный видеопроцессор от других.

Преобразованные RGB сигналы в виде сигналов E'_Y, E'_{R-Y} и E'_{B-Y} поступают на коммутатор Y/R-Y/B-Y. Сюда же поступают сигналы с выводов 10, 11, 12 микросхемы. Выбор сигналов осуществляется через цифровую шину управления.

Сигнал E'_Y с выхода коммутатора Y/R-Y/B-Y через схемы регулировки контрастности и яркости поступают на матрицу RGB. Кроме того, на нее через схемы регулировки насыщенности поступают цветоразностные сигналы E'_{R-Y} и E'_{B-Y}. Все эти регулировки также осуществляются через цифровую шину управления. Полученные в результате матрицирования сигналы основных цветов E'_R, E'_G, E'_B через регулируемые видеоусилители и схему регулировки уровня черного поступают на выходные видеоусилители и далее на выводы 25, 28 и 31 микросхемы.

Для стабилизации темнового тока лучей кинескопа схема контроля формирует измерительные импульсы во время обратного хода кадровой развертки. Сигнал, пропорциональный току катодов во время прохождения измерительного импульса, поступает на вывод 34 микросхемы. Регулирующее напряжение и напряжение темнового тока по каналам запоминаются на конденсаторах, подключенных к выводам 23, 26, 29, 24, 27, 30 микросхемы.

Сигнал для ограничения среднего значения тока лучей подается на вывод 36 микросхемы. К выводу 38 подключен фильтр схемы ограничения тока лучей.

На вывод 32 микросхемы подается трехуровневый импульс SSC с амплитудами 7; 3,5 и 1,5 В.

Управление микросхемой осуществляется по трехпроводной цифровой шине. По шине CLK (вывод 13) передается сигнал синхронизации, по шине DATA (вывод 14) — сигнал данных, по шине EN (вывод 15) — сигнал разрешения.

Питание микросхемы осуществляется напряжением 12 В при токе потребления 80 мА.

Микросхема выходных видеоусилителей TEA5101A (рис. 2.49) состоит из трех идентичных видеоусилителей. Выходные каскады усилителей снабжены транзисторами для измерения темнового тока лучей кинескопа. Коэффициент усиления и номинальное значение уровня черного определяются внешними резистивными делителями.

Выводы 4, 3, 1 являются входами соответствующих усилителей сигналов E'_R, E'_G, E'_B. Каждый входной сигнал от видеопроцессора подается через резистивный делитель. Кроме того, на вход видеоусилителя подается сигнал обратной связи через резистор $R_{ОС}$. Сигналы обратной связи снимаются с выводов 15, 12, 9 микросхемы. Усиленные сигналы подаются непосредственно на катоды кинескопа с выводов 13, 10, 7. Между выводами 15 и 13, 12 и 10, 9 и 7 микросхемы подключены цепи высокочастотной коррекции.

Сигналы, пропорциональные темновым токам лучей кинескопа, снимаются с выводов 14, 11, 6 и после суммирования на внешнем резисторе подаются на видеопроцессор.

Питание микросхемы осуществляется напряжениями 12 В (вывод 2) и 200 В (вывод 5).

Структурная схема микросхемы декодера цветности TEA5640E приведена на рис. 2.50. Микросхема осуществляет декодирование и автоматическое распознавание систем принимаемых сигналов: СЕКАМ; НТСЦ 3,58; НТСЦ 4,43. Микросхема работает совместно со стеклянной линией задержки на 64 мкс. Применение устройства цифрового управления и контроля позволило уменьшить количество регулировок до одной (компенсация фазовых искажений в стеклянной линии задержки), исключив, например, такие, как настройка фильтра «клеш», частотных дискриминаторов, опорных генераторов ПАЛ и НТСЦ.

Основу микросхемы составляет устройство цифрового управления и контроля частоты, которое, используя входной сигнал опорной частоты 62,5 кГц, подаваемый на вывод 15 микросхемы, осуществляет контроль и управление четырьмя регистрами, входящими в состав схемы под-

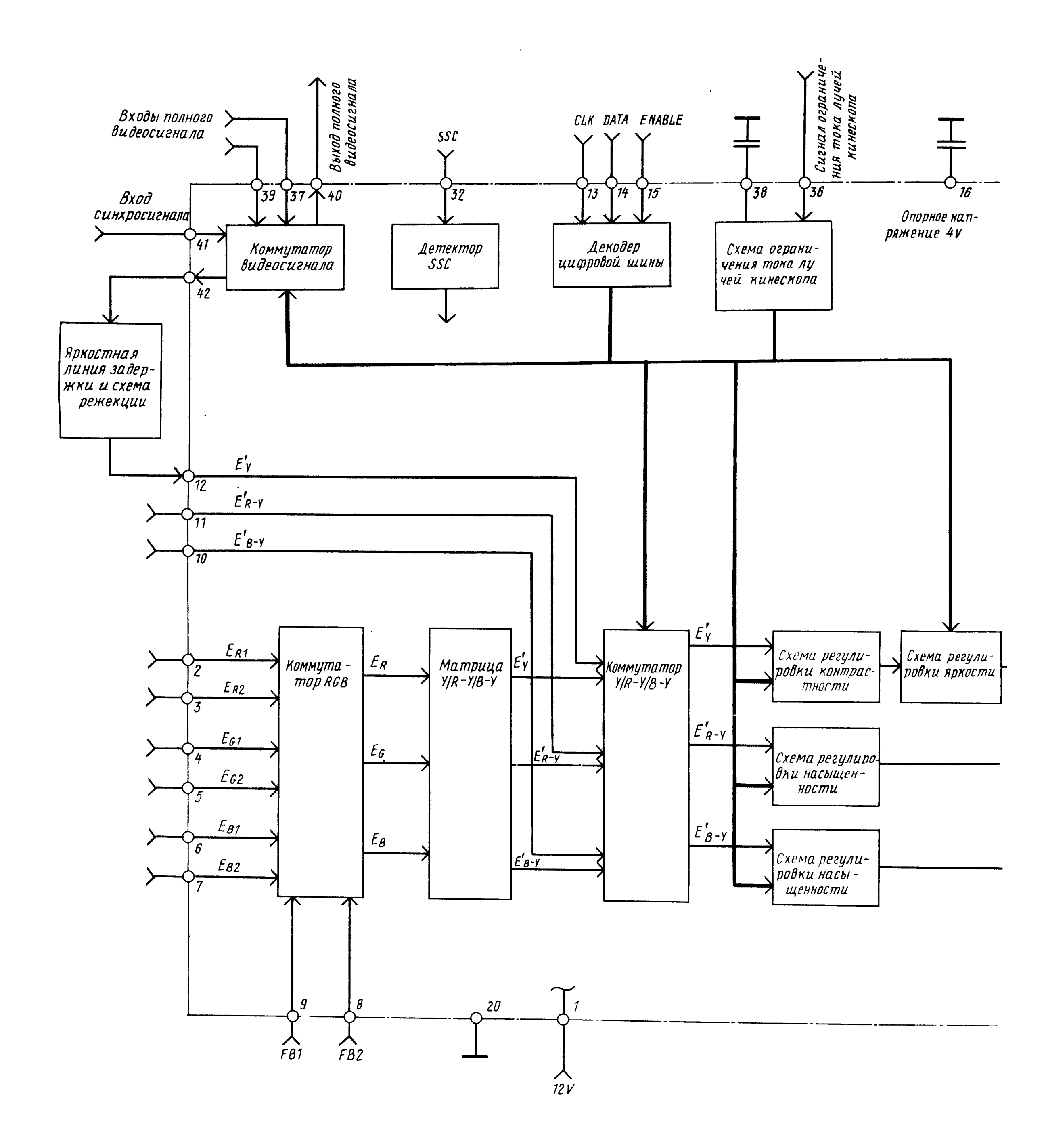
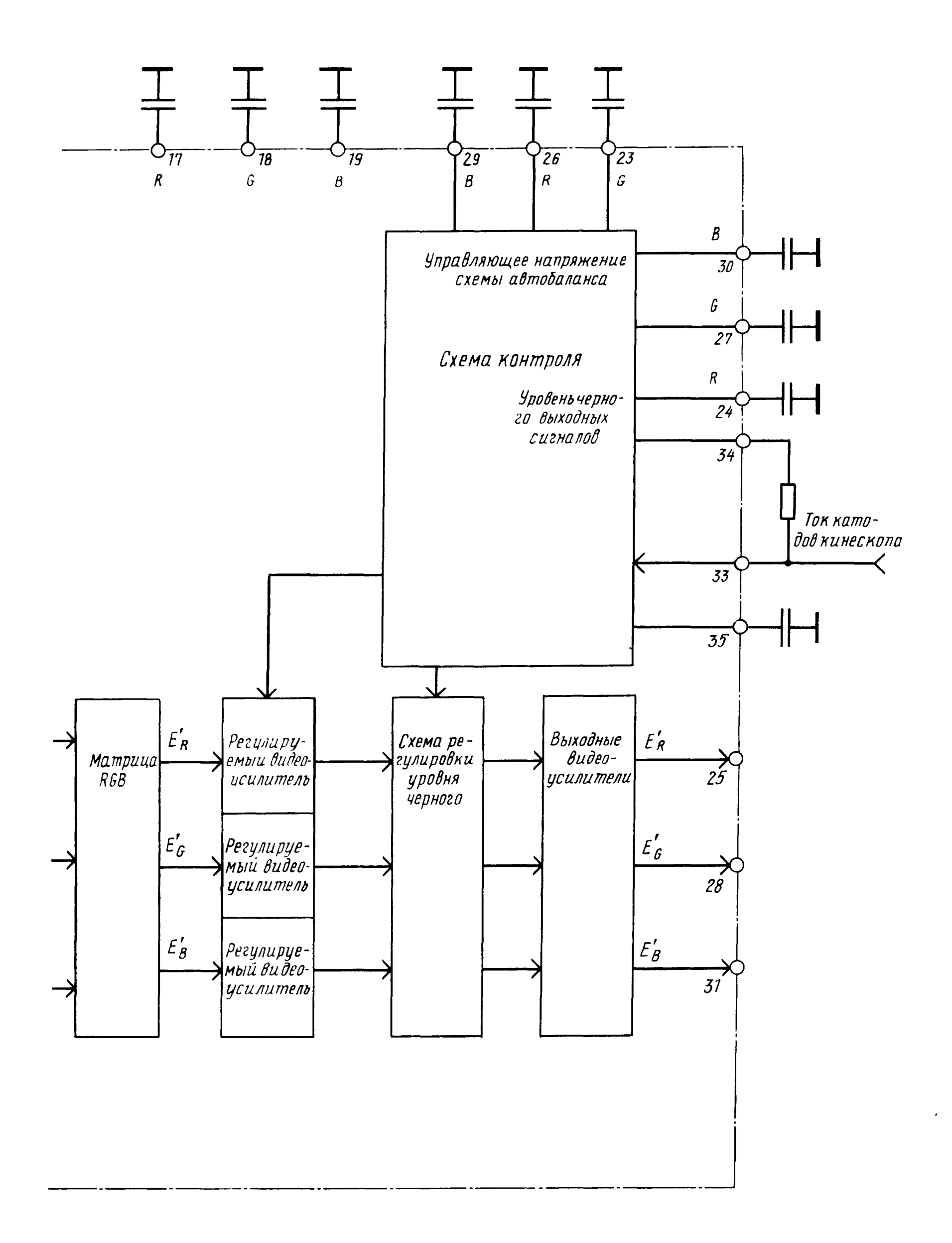


Рис. 2.48. Структурная схема микросхемы

стройки входного полосового фильтра, устройства опознавания принимаемой системы и генератора опорной частоты и двух частотных дискриминаторов СЕКАМ.

Во время обратного хода кадровой развертки микросхема последовательно переходит в режим обработки и распознавания сигналов систем СЕКАМ; НТСЦ 3,58; ПАЛ; НТСЦ 4,43. Процесс распознавания системы можно разделить по времени на две части. Вначале производится настройка регистров микросхемы и далее непосредственно процесс распознавания. Если система принимаемого сигнала не соответствует режиму работы микросхемы, процесс распознавания продолжается дальше, если соответствует — режим сканирования систем прекращается.

Полный цветовой видеосигнал поступает на вывод 25 микросхемы. К выводам 23 и 24 подключен внешний контур, являющийся входным полосовым фильтром. С помощью подключения семи конденсаторов, входящих в состав микросхемы, осуществляется подстройка этого фильтра. Число подключенных конденсаторов определяется состоянием регистра схемы подстройки входного фильтра. Во время обратного хода кадровой развертки внешний контур включается в режим автоколебаний. Устройство контроля измеряет частоту свободных колебаний контура и при необходимости, изменяя состояние регистра, подключает к контуру нужное количество конденсаторов для его точной настройки. В режиме СЕКАМ контур настраивается на частоту 4,286 МГц, в режиме



видеопроцессора TEA5040S

ПАЛ — на частоту 4,43 МГц, а в режиме НТСЦ — на частоту 3,58 МГц. При этом в режиме НТСЦ к контуру с помощью транзистора подключается дополнительно внешний конденсатор в зависимости от уровня напряжения, снимаемого с вывода 26 микросхемы.

Кроме того, в режимах ПАЛ и НТСЦ параллельно контуру подключается внутренний резистор для уменьшения добротности контура и, как следствие, расширения полосы пропускания.

Сигнал цветности, выделенный входным полосовым фильтром, поступает на устройство автоматической регулировки уровня сигнала. После схемы АРУ сигнал поступает на коммутатор СЕКАМ, через выводы 27 и 28 — на вход стеклянной линии задержки на 64 мкс и через фазовращатель — на матрицу ПАЛ.

Задержанный сигнал с линии задержки поступает на выводы 2 и 3 микросхемы и далее — на устройство регулировки уровня задержанного сигнала, которое осуществляет автоматическую компенсацию затухания уровня сигнала в линии задержки. К выводу 4 микросхемы подключен накопительный конденсатор, напряжение на котором регулирует усиление задержанного сигнала. Кроме того, в небольших пределах с помощью фазовращателя осуществляется компенсация фазовых искажений задержанного сигнала, внесенных линией задержки. Фаза сигнала зависит от напряжения на выводе 5 микросхемы и с помощью внешней регулировки

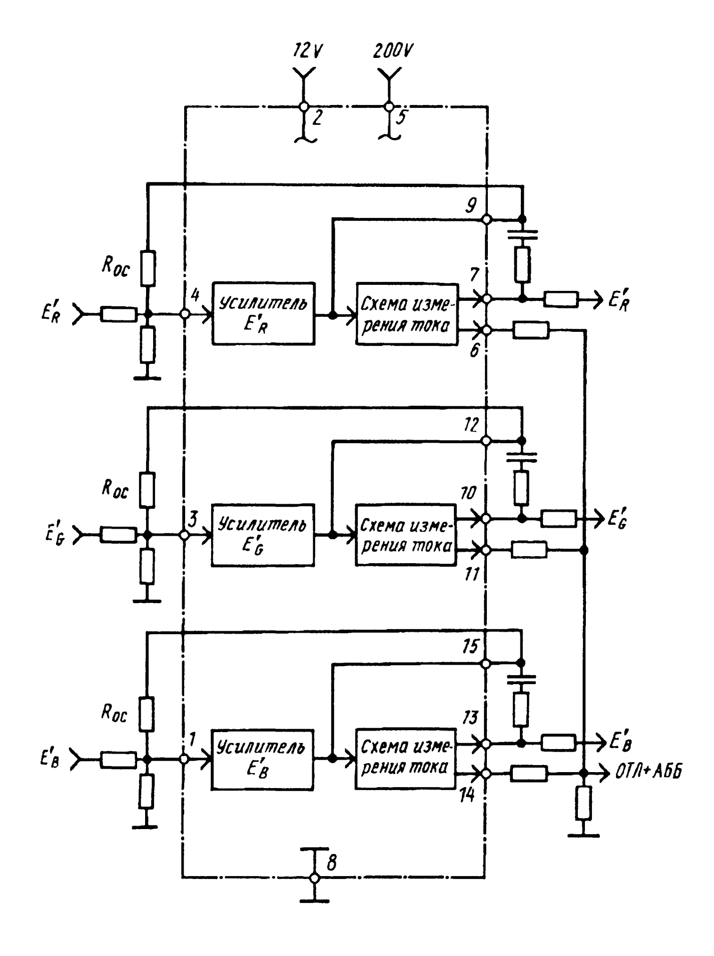


Рис. 2.49. Структурная схема микросхемы выходных видеоусилителей TEA5101A

может быть подстроена (при приеме сигнала ПАЛ) или регулируема (при приеме сигнала НТСЦ).

Задержанный сигнал поступает на коммутатор СЕКАМ, а после усиления схемой регулировки — на матрицу ПАЛ. При приеме сигнала СЕКАМ прямой и задержанный сигналы поступают на коммутатор, управляемый сигналом полустрочной частоты H/2, который вырабатывается и синхронизируется устройством распознавания систем.

Разделенные коммутатором сигналы цветности поступают на соответствующие дискриминаторы сигналов E'_{R-Y} и E'_{B-Y}, выполненные по схеме ФАПЧ, где опорные частоты определены состоянием регистров, контролируемых устройством цифрового контроля частоты. Демодулированные сигналы E'_{R-Y} и E'_{B-Y} через схему низкочастотной коррекции поступают на переключатель.

При приеме сигнала ПАЛ прямой и задержанный сигналы поступают на матрицу ПАЛ и далее — на демодулятор ПАЛ/НТСЦ. При приеме сигнала НТСЦ прямой сигнал через фазовращатель и матрицу ПАЛ поступает на демодулятор ПАЛ/НТСЦ.

Сигналы опорных частот необходимой фазы поступают на демодулятор от устройства распознавания систем и генератора опорных частот. Генератор опорных частот выполнен по схеме ФАПЧ. Интегрирующий фильтр схемы ФАПЧ подключен к выводу 21 микросхемы. Частота опорного генератора определяется состоянием регистра, управляемого устройством цифрового контроля частоты.

Демодулированные сигналы E'_{R-Y} и E'_{B-Y} поступают на переключатель, который в зависимости от системы принимаемого сигнала подключает к выводам 13 и 16 микросхемы выходные сигналы от демодулятора ПАЛ/НТСЦ или частотных дискриминаторов СЕКАМ.

Для синхронизации работы микросхемы на вывод 7 подаются трехуровневые стробирующие импульсы SSC.

Питание микросхемы осуществляется напряжением 8 В, которое вырабатывается стабилизатором из напряжения 12 В. Стабилизатор состоит из схемы регулировки, входящей в состав микросхемы, и внешнего транзистора, подключенного к выводам 9, 10, 18 и 20 микросхемы.

Микросхема декодера цветности TEA5640F, в отличие от TEA5640E, позволяет обрабатывать сигналы цветности только систем ПАЛ и СЕКАМ. На рис. 2.51 приведен фрагмент принципиальной схемы телевизора «Thomson TX90». Здесь в качестве видеопроцессора используется микросхема TEA5040S (IV01), а в качестве декодера цветности ПАЛ/СЕКАМ — микросхема TEA5640F. Полный видеосигнал или сигнал цветности от соединителя S-VHS поступает через конденсатор CC18 на вывод 25 микросхемы TEA5640F. На контуре LC03 выполнен фильтр «клеш» (полосовой фильтр для ПАЛ). На вывод 7 микросхемы подается трехуровневый стробимпульс SSC, вырабатываемый синхропроцессором, а на вывод 15 — сигнал частотой 62,5 кГц от процессора управления. К выводам 28, 27,2 и 3 микросхемы подключена ультразвуковая линия задержки VC01.

Транзистор TV05 служит для формирования напряжения опознавания системы принимаемого сигнала и изменения постоянной времени схемы опознавания с помощью транзистора TC02 в зависимости от системы. С помощью регулировки резистора RC01 компенсируются фазовые искажения, вносимые стеклянной линией задержки при приеме сигнала ПАЛ. Емкости конденсаторов CC01 и CC02 определяют степень НЧ коррекции цветоразностных сигналов.

С помощью транзистора TC01 из напряжения 13 В формируется питающее напряжение для микросхемы.

Продетектированные цветоразностные сигналы через конденсаторы CV24 и CV25 поступают на видеопроцессор TEA5040S. На вывод 39 видеопроцессора через режекторные фильтры звуковых частот и эмиттерный повторитель на транзисторе TV03 поступает полный видеосигнал от радиоканальной части. Полный видеосигнал от соединителя SCART поступает на вывод 37, а на вывод 41 поступает синхросигнал во время приема сигнала телетекста. Выходной видеосигнал на соединитель SCART подается с вывода 40 видеопроцессора через эмиттерный повторитель на транзисторе TV01.

Для задержки яркостного сигнала применяется линия задержки VV01. В ней же происходит режекция сигналов цветности. Сигнал яркости подается на линию задержки с вывода 42 микросхемы через эмиттерный повторитель на транзисторе TV02. Задержанный сигнал яркости поступает на вывод 12 TEA5040S. На выводы 3, 5 и 7 видеопроцессора подаются R-, G-, B-

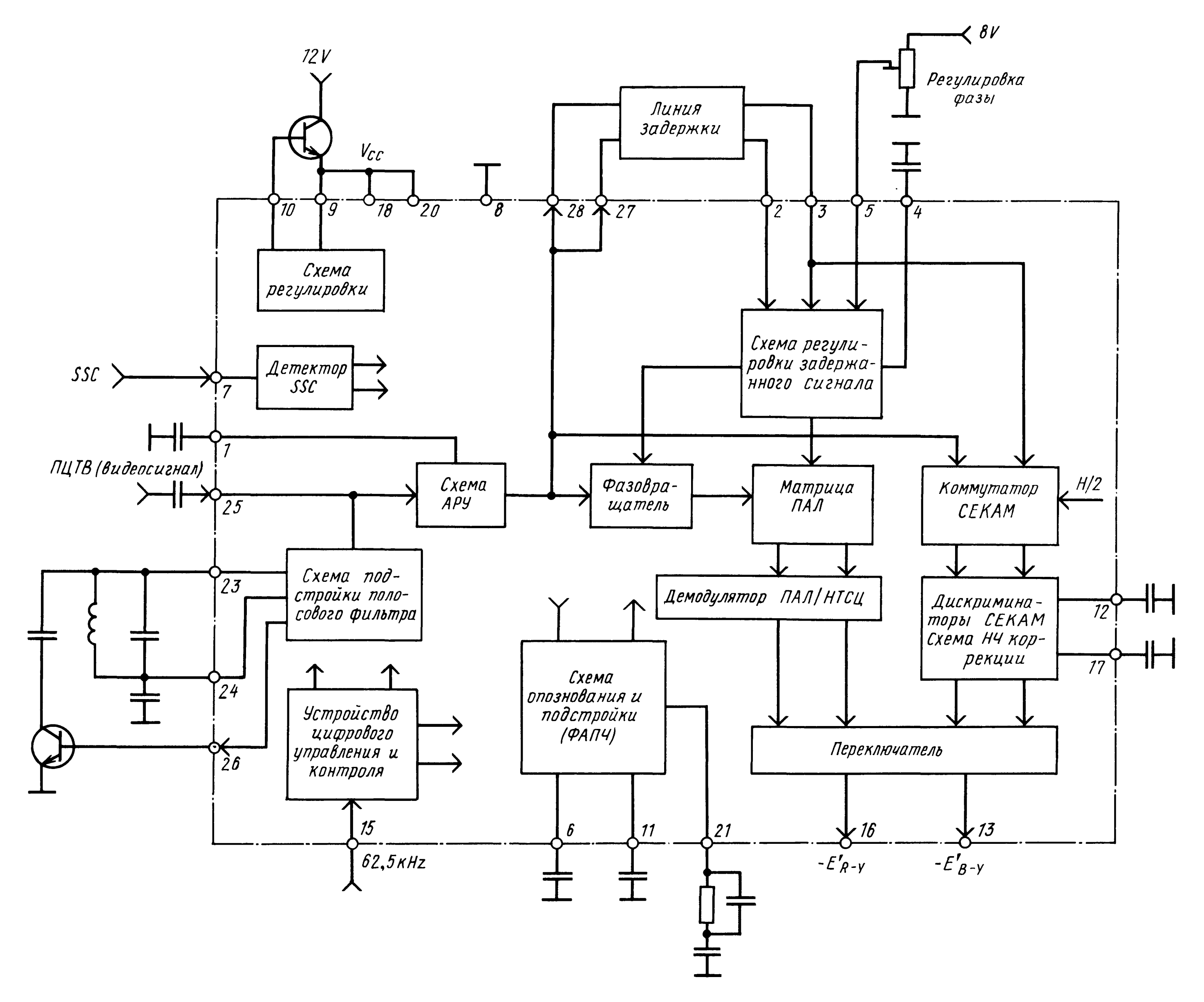


Рис. 2.50. Структурная схема микросхемы декодера цветности TEA5640E

сигналы от соединителя SCART. Переключение осуществляется сигналом на выводе 8. Сигналы R, G, B от декодера телетекста подаются на выводы 2, 4, 6 микросхемы, а переключение осуществляется сигналом на выводе 9.

Трехуровневые стробимпульсы SSC подаются на вывод 32 видеопроцессора. Выходные сигналы основных цветов снимаются с выводов 25, 28, 31 видеопроцессора и через ограничительные резисторы подаются на видеоусилители. Сигнал, пропорциональный току лучей кинескопа, через резистор RV18 подается на вывод 36 для ограничения пикового значения тока лучей кинескопа и выводы 33 и 34 для автобаланса темнового тока лучей кинескопа. Транзистором TV04 формируется сигнал, пропорциональный среднему значению тока лучей, который поступает на вывод 38 видеопроцессора. Управление видеопроцессором осуществляется по трехпроводной шине (выводы 13, 14, 15) процессором управления телевизора.

2.8. ВИДЕОПРОЦЕССОРЫ И ДЕКОДЕРЫ ЦВЕТНОСТИ STV2100, STV2102A И STV2110A

Многофункциональный видеопроцессор STV2100 (рис. 2.52) осуществляет декодирование сигнала цветности системы ПАЛ, формирует сигналы основных цветов E'_R, E'_G, E'_B, осуществляет регулировку яркости, контрастности, насыщенности, формирует сигналы строчной и кадровой частоты.

Функционально микросхема состоит из декодера ПАЛ, видеопроцессора и синхроселектора с формирователями импульсов кадровой и строчной частоты.

Полный видеосигнал через внешний полосовой фильтр, выделяющий сигнал цветности ПАЛ размахом 30...900 мВ, поступает на схему АРУ через вывод 19 микросхемы. Здесь же осуществляется регулировка насыщенности изменением потенциала на выводе 18 микросхемы.

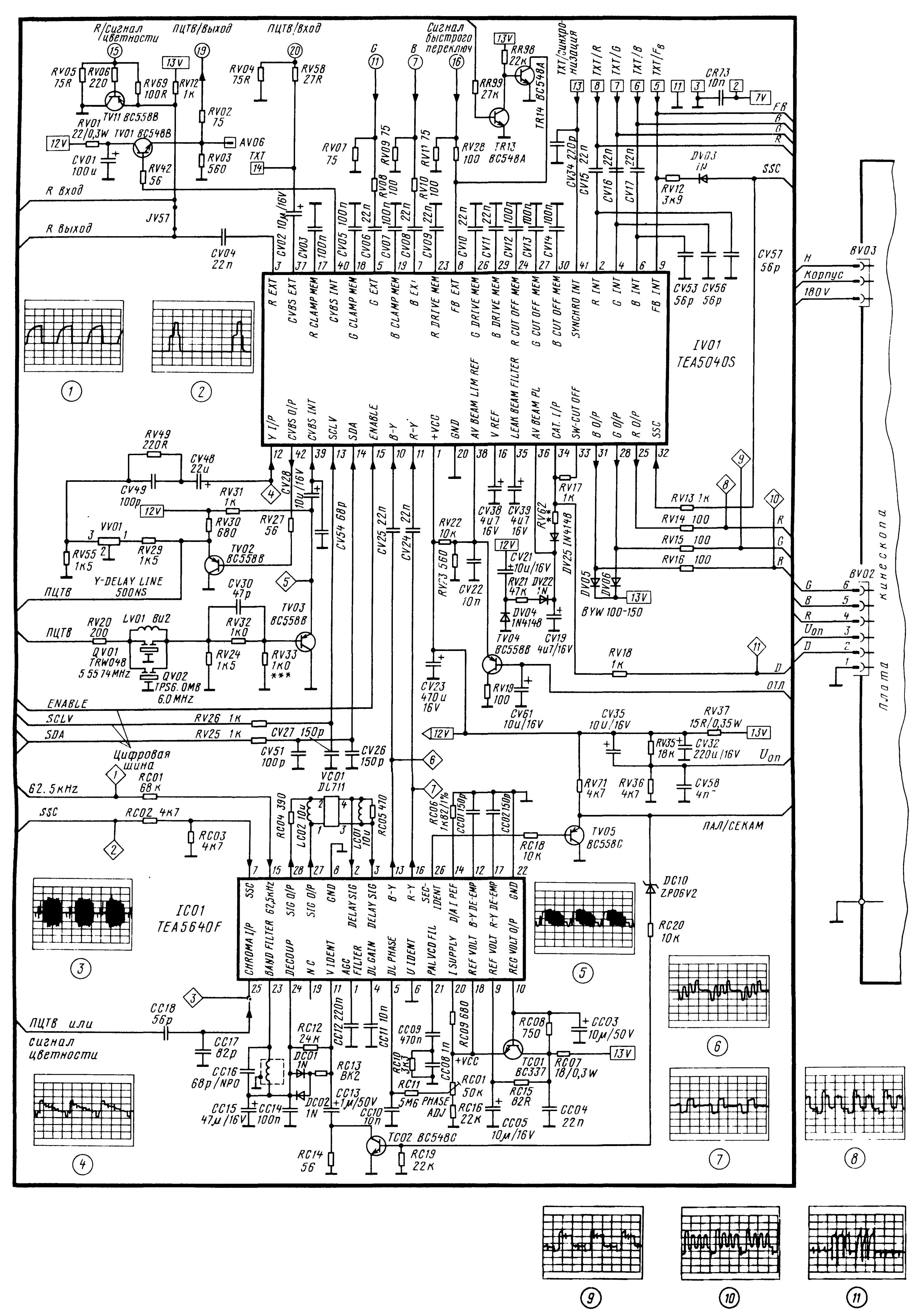


Рис. 2.51. Фрагмент принципиальной схемы телевизора «Thomson TX90" с видеопроцессором TEA5040S и декодером цветности TEA5640F

7—54

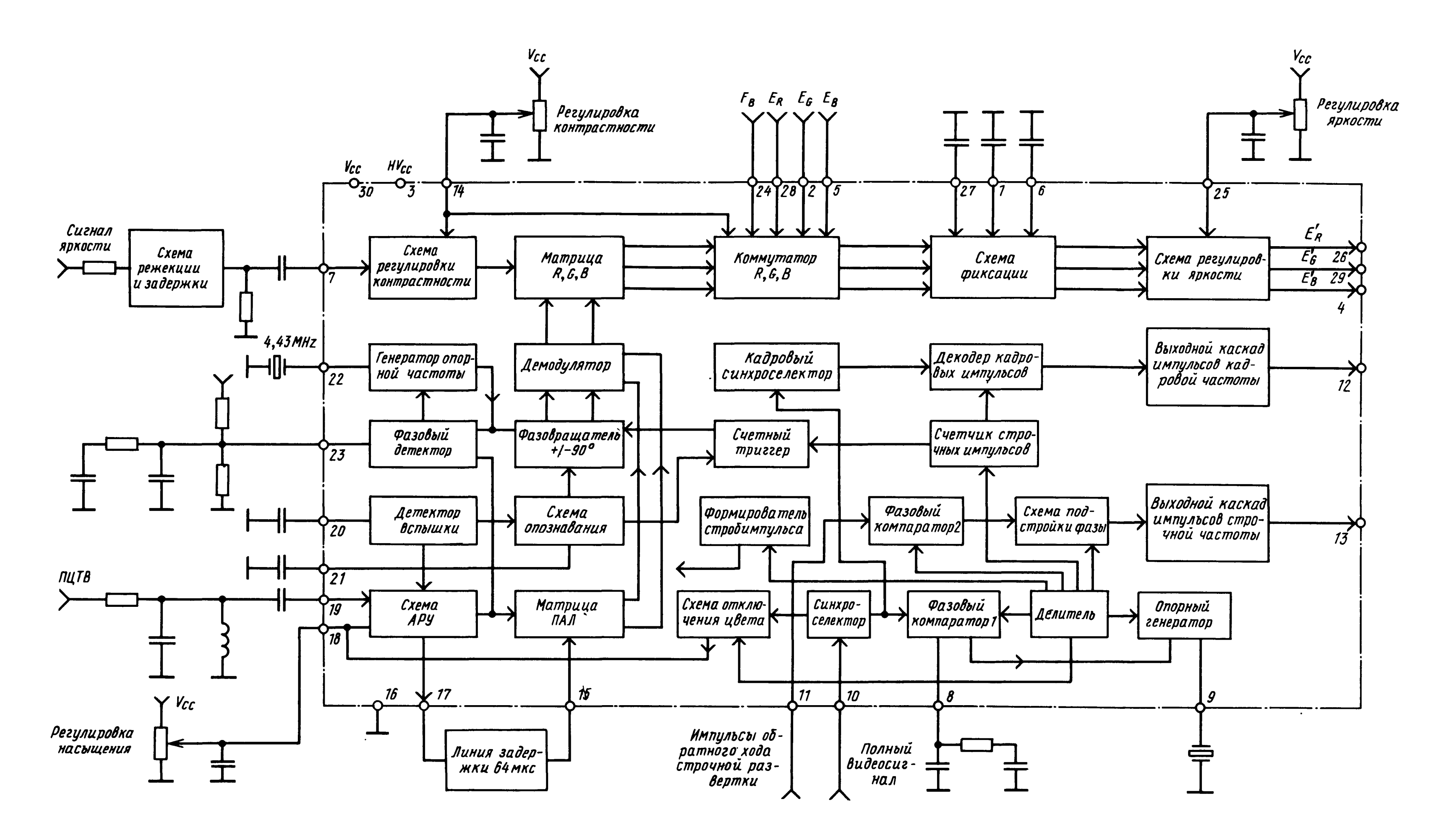


Рис. 2.52. Структурная схема микросхемы видеопроцессора STV2100

Управление схемой АРУ осуществляется сигналом, снимаемым с детектора вспышки. К выводу 20 микросхемы подключен конденсатор, определяющий постоянную времени схемы АРУ. После регулировки насыщенности сигнал цветности подается через вывод 17 микросхемы на внешнюю линию задержки, а затем — на матрицу ПАЛ и фазовый детектор.

Сигнал, снимаемый с вывода 17 микросхемы, поступает на внешнюю линию задержки на 64 мкс, и с нее задержанный сигнал подается на другой вход матрицы ПАЛ через вывод 15 микросхемы. Поступающий на фазовый детектор сигнал цветности сравнивается с сигналом опорного генератора, частота которого задается внешним кварцевым резонатором, подключенным к выводу 22 микросхемы. Сигнал ошибки фазового детектора выделяется на внешнем фильтре, подключенном к выводу 23 микросхемы, и далее поступает на генератор опорной частоты для управления частотой, компенсируя фазовую ошибку сигнала опорной частоты относительно несущей частоты сигнала цветности. Опорный сигнал поступает на фазовращатель, управляемый схемой опознавания и счетным триггером. Схема опознавания распознает сигнал ПАЛ по вспышке сигнала, выделенной детектором вспышки. К выводу 21 микросхемы подключен конденсатор, определяющий время отключения цвета. С фазовращателя сигналы опорной частоты с изменяемой фазой подаются на демодулятор. Сюда же приходят сигналы цветности с матрицы ПАЛ. Декодированные цветоразностные сигналы с демодулятора подаются на матрицу RGB.

Сигнал яркости, выделенный внешним режекторным фильтром, максимальной амплитудой 450 мВ поступает на вывод 7 микросхемы и далее — на схему регулировки контрастности, управляемой потенциалом на выводе 14 микросхемы. Изменение напряжения регулировки от 2 до 4 В регулирует уровень сигнала в пределах 20 дБ. Со схемы регулировки контрастности яркостный сигнал поступает на матрицу сигналов R, G, B. Сюда же поступают цветоразностные сигналы с демодулятора цветности. Матрица R, G, B вырабатывает из этих сигналов сигналы основных цветов E'_R, E'_G, E'_B. Полученные сигналы поступают на регулируемый коммутатор R, G, B. На этот же коммутатор через выводы 28, 2, 5 поступают внешние сигналы максимальной амплитудой 2,5 В. Выбор сигналов осуществляется потенциалом на выводе 24 микросхемы (E_B). Причем этот вывод имеет два уровня переключения: при потенциале 0,7 В на выводе 24 подключаются внешние сигналы, поданные на выводы 28, 2, 5; при потенциале 2,1 В можно подключить внешние сигналы непосредственно к выходным выводам 26, 29, 4 микросхемы, при этом внутренние сигналы блокируются. После коммутатора R, G, B производится фиксация уровня черного сигнала. Опорные уровни черного запоминаются на внешних конденсаторах, подключенных к выводам 27, 1, 6 микросхемы. После фиксации уровня черного сигналы E'_R, E'_G, E'_B через схему регулировки яркости поступают на выходные выводы 26, 29, 4 микросхемы. Регулировка яркости осуществляется изменением потенциала (1,5...7 В) на выводе 25 микросхемы. Выходные сигналы при входном сигнале 0,35 В на выводе 7 максимальной контрастности и напряжении 2 В на выводе 25 имеют амплитуду размахом 4,2 В от черного до белого.

Полный видеосигнал в канале синхронизации поступает через внешний фильтр, выделяющий сигнал синхронизации, и вывод 10 микросхемы. Далее сигнал поступает на синхроселектор, где выделяются импульсы строчной синхронизации. Выделенные синхроимпульсы поступают на схему отключения цвета, на первый фазовый компаратор и кадровый селектор. Первый фазовый компаратор, делитель и управляемый опорный генератор образуют схему ФАПЧ, с помощью которой осуществляется подстройка частоты опорного генератора на частоту, кратную частоте строчных синхроимпульсов. Управляемый опорный генератор вырабатывает сигнал опорной частоты 500 кГц, используя внешний пьезокерамический резонатор, подключенный к выводу 9 микросхемы. Сигнал опорной частоты через делитель подается на первый фазовый компаратор, где сравнивается с сигналом, приходящим с синхроселектора. Полученный в результате сравнения сигнал ошибки интегрируется на внешнем фильтре, подключенном к выводу 8 микросхемы, и поступает в цепь управления опорного генератора, изменяя его частоту для компенсации ошибки. Сигналы, снимаемые с делителя, используются для формирования стробимпульсов канала яркости и декодера цветности, для схемы ФАПЧ на втором фазовом компараторе, для схемы подстройки фазы и для счетчика строчных импульсов.

Схема ФАПЧ на втором фазовом компараторе сравнивает сигнал с делителя и сигнал обратного хода строчной развертки, поступающий на вывод 11 микросхемы. Сигнал ошибки, полученный на фазовом компараторе, управляет схемой подстройки фазы, уменьшая фазовую ошибку между сигналом обратного хода строчной развертки и сигналом с делителя. Со схемы подстройки фазы через выходной каскад сигнал запуска строчной развертки поступает на вывод 13 микросхемы. Выделенные кадровым синхроселектором импульсы кадровой частоты поступают на декодер кадровых импульсов. Сюда же поступают импульсы со счетчика строчных импульсов. Декодер кадровых импульсов формирует импульсы запуска кадровой развертки, которые через выходной каскад поступают на вывод 12 микросхемы.

Схема отключения цвета формирует сигнал отключения, уменьшая потенциал на выводе 18 микросхемы (регулировка насыщенности) при отсутствии строчных синхроимпульсов от синхроселектора.

Микросхема выпускается в 30-выводном корпусе SHRINK DIP30.

Многофункциональный видеопроцессор STV2102A (рис. 2.53) осуществляет декодирование сигнала цветности системы ПАЛ, формирует сигналы строчной и кадровой частоты, имеет схему регулировки темновых токов кинескопа и ограничения тока и лучей кинескопа.

Функционально микросхема состоит из декодера ПАЛ, видеопроцессора и синхроселектора с формирователями импульсов кадровой и строчной частоты.

Полный видеосигнал через внешний полосовой фильтр, выделяющий сигнал цветности ПАЛ, поступает на схему АРУ через вывод 18 микросхемы. Управление схемой АРУ осуществляется сигналом, снимаемым с детектора вспышки. К выводу 30 микросхемы подключен конденсатор, определяющий постоянную времени схемы АРУ.

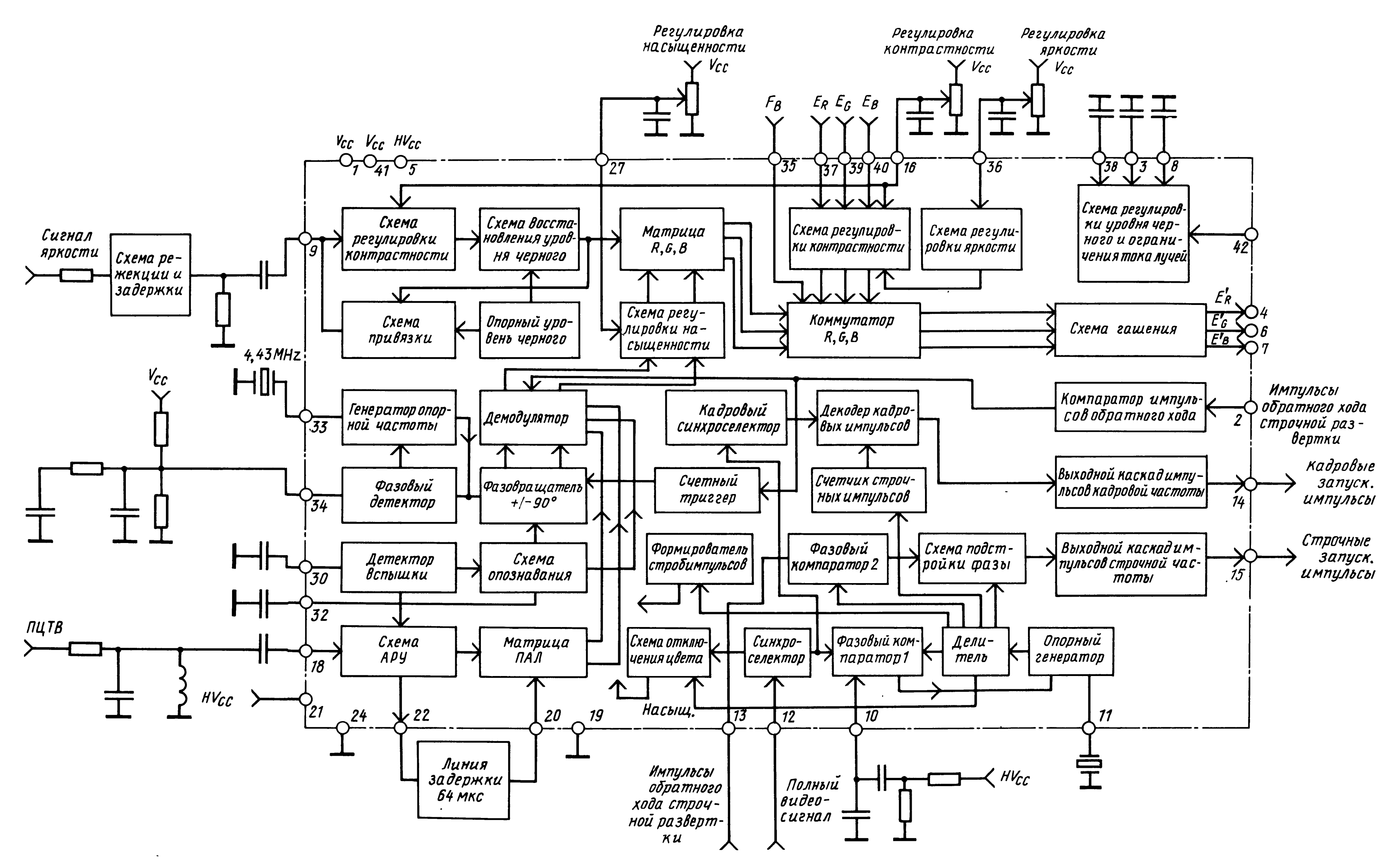


Рис. 2.53. Структурная схема микросхемы видеопроцессора STV2102A

После регулировки сигнал цветности подается через вывод 22 микросхемы на внешнюю линию задержки, матрицу ПАЛ и фазовый детектор. Сигнал, снимаемый с вывода 22 микросхемы, поступает на внешнюю линию задержки на 64 мкс и с нее задержанный сигнал подается на другой вход матрицы ПАЛ через вывод 20 микросхемы. Поступающий на фазовый детектор сигнал цветности сравнивается с частотой сигнала опорного генератора, частота которого задается внешним кварцевым резонатором, подключенным к выводу 33 микросхемы. Сигнал ошибки фазового детектора выделяется на внешнем фильтре, подключенном к выводу 34 микросхемы, и далее поступает на генератор опорной частоты для управления частотой, компенсируя фазовую ошибку сигнала опорной частоты относительно несущей сигнала цветности. Опорный сигнал поступает на фазовращатель, управляемый схемой опознавания и счетным триггером. Схема опознавания распознает сигнал ПАЛ по вспышке сигнала, выделенной детектором вспышки. К выводу 32 микросхемы подключен конденсатор, определяющий время отключения цвета. С фазовращателя сигналы опорной частоты с изменяемой фазой подаются на демодулятор. Сюда же приходят сигналы цветности с матрицы ПАЛ. Декодированные цветоразностные сигналы с демодулятора подаются на матрицу сигналов R, G, B через схему регулировки насыщенности.

Сигнал яркости, выделенный внешним режекторным фильтром, амплитудой 350 мВ поступает

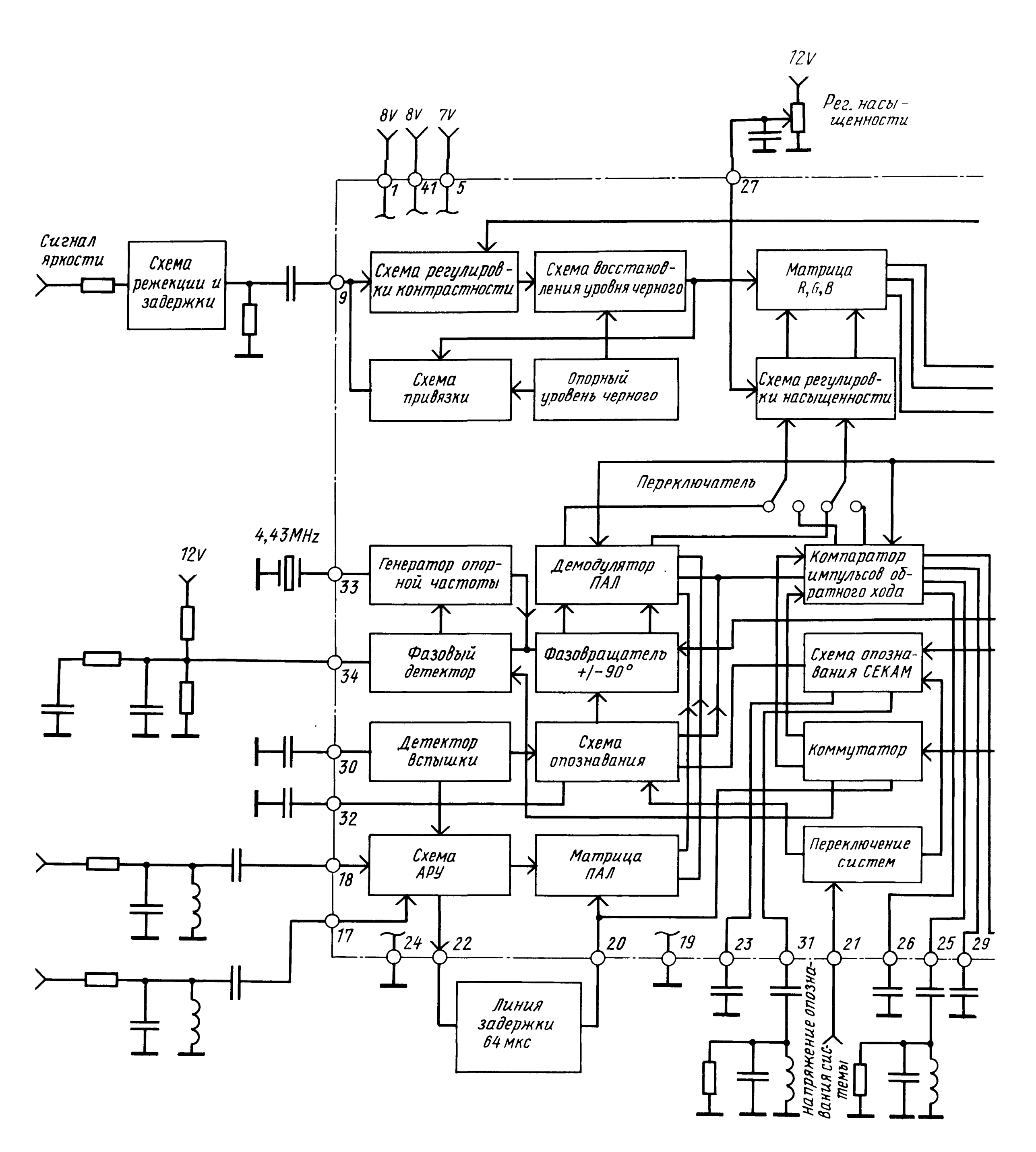
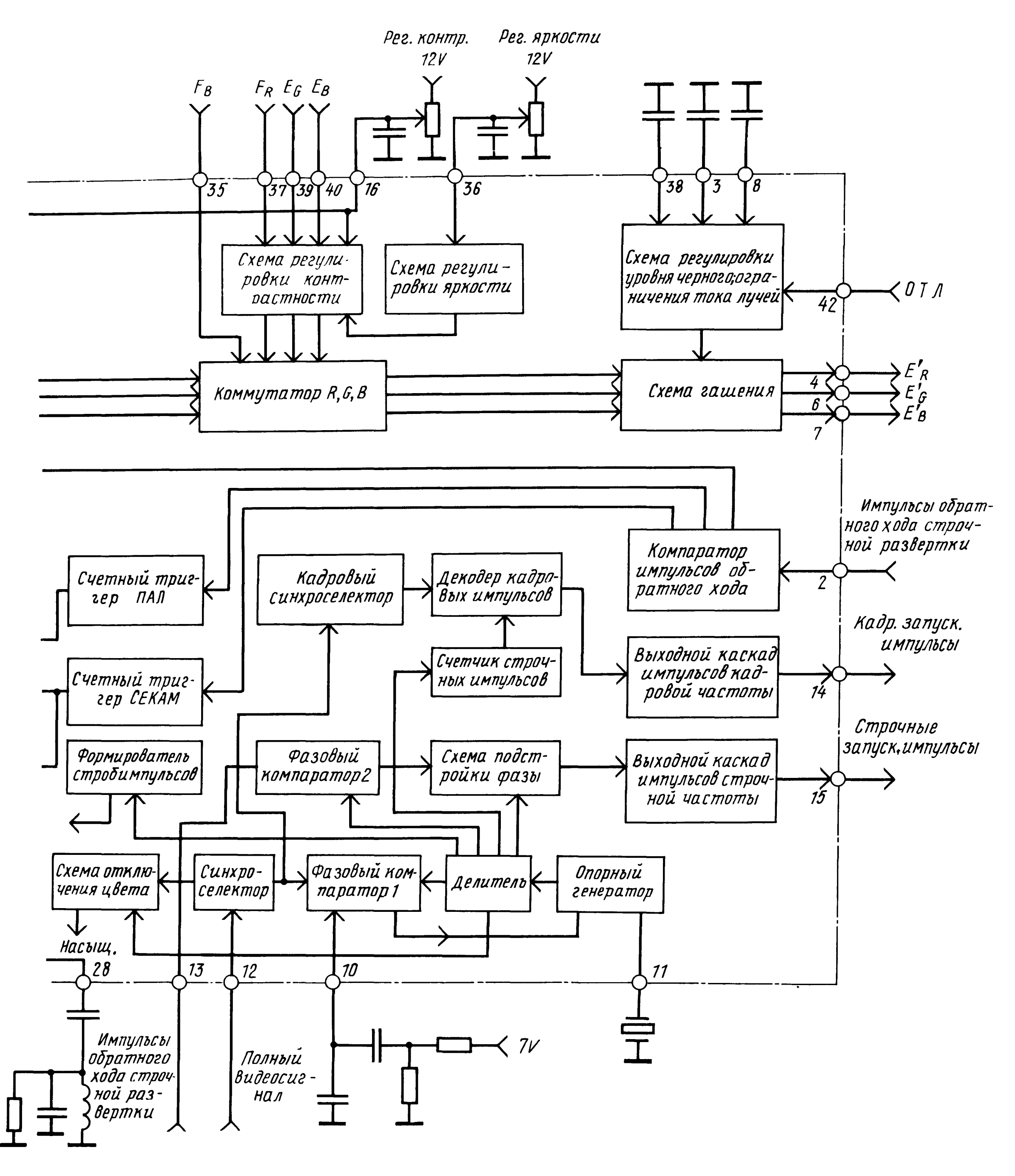


Рис. 2.54. Структурная схема

на вывод 9 микросхемы и далее — на схему регулировки контрастности, управляемой потенциалом на выводе 16 микросхемы. Изменение напряжения регулировки от 2 до 4 В регулирует уровень сигнала в пределах 20 дБ. Со схемы регулировки контрастности сигнал яркости поступает на схему восстановления уровня черного. Здесь осуществляется фиксация уровня черного сигнала к опорному уровню черного микросхемы. Со схемы восстановления уровня черного сигнал яркости поступает на матрицу сигналов R, G, B. Сюда же поступают цветоразностные сигналы со схемы регулировки насыщенности. Регулировка насыщенности осуществляется изменением потенциала на выводе 27 микросхемы. Матрица сигналов R, G, B вырабатывает из этих сигналов сигналы основных цветов E'_R, E'_G, E'_B. Полученные сигналы поступают на коммутатор сигналов R, G, B. На этот же коммутатор через схему регулировки контрастности с выводов 37, 39, 40 микросхемы поступают внешние сигналы максимальной амплитудой 2,5 В. Выбор сигналов осуществляется потенциалом на выводе 35 микросхемы. Причем этот вывод имеет два уровня переключения. При потенциале 0,7 В на выводе 35 подключаются внешние сигналы, поданные на выводы 37, 39, 40. При потенциале 2,1 В можно подключить внешние сигналы непосредственно к выходным выводам 4, 6, 7 микросхемы, при этом внутренние сигналы блокируются. После коммутатора R, G, B в схеме гашения в сигналы вводятся импульсы гашения, формируемые компаратором импуль-



микросхемы видеопроцессора STV2110A

сов обратного хода. Регулировка яркости осуществляется изменением потенциала (1,8...4,3 В) на выводе 36 микросхемы. На измерительный вывод 42 микросхемы поступает ток от измерительных транзисторов видеоусилителей. Этот ток используется схемой регулировки уровня черного и ограничения тока лучей для осуществления автобаланса темнового тока и ограничения среднего значения тока лучей кинескопа. Опорные уровни черного запоминаются на внешних конденсаторах, подключенных к выводам 38, 3, 8 микросхемы.

Полный видеосигнал в канал синхронизации поступает через внешний фильтр, выделяющий сигнал синхронизации, и вывод 12 микросхемы. Далее сигнал поступает на синхроселектор, где выделяются импульсы строчной синхронизации. Выделенные синхроимпульсы поступают на схему отключения цвета, на первый фазовый компаратор и кадровый селектор. Первый фазовый компаратор, делитель и управляемый опорный генератор образуют схему ФАПЧ, с помощью которой осуществляется подстройка частоты опорного генератора на частоту, кратную частоте строчных синхроимпульсов. Управляемый опорный генератор вырабатывает сигнал опорной частоты 500 кГц, используя внешний пьезокерамический резонатор, подключенный к выводу 11 микросхемы. Сигнал опорной частоты через делитель подается на первый фазовый компаратор, где сравнивается с сигналом, приходящим с синхроселектора. Полученный в результате сравнения сигнал ошибки интегрируется на внешнем фильтре, подключенном к выводу 10 микросхемы, и поступает в цепь управления опорного генератора, изменяя его частоту для компенсации ошибки.

Сигналы, снимаемые с делителя, используются для формирования стробимпульсов канала яркости и декодера цветности, для схемы ФАПЧ на втором фазовом компараторе, для схемы подстройки фазы и для счетчика строчных импульсов. Схема ФАПЧ на втором фазовом компараторе сравнивает сигнал с делителя и сигнал обратного хода строчной развертки, поступающий на вывод 13 микросхемы. Сигнал ошибки, полученный на фазовом компараторе, управляет схемой подстройки фазы, уменьшая фазовую ошибку между сигналом обратного хода строчной развертки и сигналом с делителя. Со схемы подстройки фазы через выходной каскад сигнал запуска строчной развертки поступает на вывод 15 микросхемы. Выделенные кадровым синхроселектором импульсы кадровой частоты поступают на декодер кадровых импульсов. Сюда же поступают импульсы со счетчика строчных импульсов. Декодер кадровых импульсов формирует импульсы запуска кадровой развертки, которые через выходной каскад поступают на вывод 14 микросхемы.

Схема отключения цвета формирует сигнал отключения, уменьшая потенциал на выводе 27 микросхемы (регулировка насыщенности) при отсутствии строчных синхроимпульсов от синхроселектора.

Микросхема выпускается в 42-выводном корпусе типа Shrink 42. Выводы 17, 23, 25, 26, 28, 29, 31 в данной микросхеме не задействованы.

Многофункциональный видеопроцессор STV2110A (рис. 2.54) осуществляет декодирование сигналов цветности систем ПАЛ и СЕКАМ, формирует сигналы основных цветов E'_R, E'_G, E'_B, осуществляет регулировку яркости, контрастности, насыщенности, формирует сигналы строчной и кадровой частоты, имеет схему регулировки темновых токов кинескопа и ограничения тока лучей кинескопа.

Функционально микросхема состоит из декодера ПАЛ/СЕКАМ, видеопроцессора и синхроселектора с формирователями импульсов кадровой и строчной частоты.

Полный видеосигнал через внешний полосовой фильтр, выделяющий сигнал цветности системы ПАЛ, поступает на схему АРУ через вывод 18 микросхемы. Видеосигнал системы СЕКАМ через внешний полосовой фильтр подается через вывод 17 микросхемы на схему АРУ. Управление схемой АРУ осуществляется сигналом, снимаемым с детектора вспышки. К выводу 30 микросхемы подключен конденсатор, определяющий постоянную времени схемы АРУ. После регулировки сигнал цветности подается через вывод 22 микросхемы на внешнюю линию задержки, матрицу ПАЛ, коммутатор и фазовый детектор. Сигнал, снимаемый с вывода 22 микросхемы, поступает на внешнюю линию задержки на 64 мкс и с нее задержанный сигнал подается на другой вход матрицы ПАЛ и на другой вход коммутатора через вывод 20 микросхемы. При приеме сигнала системы ПАЛ поступающий на фазовый детектор сигнал цветности сравнивается с частотой сигнала опорного генератора, частота которого задается внешним кварцевым резонатором, подключенным к выводу 33 микросхемы.

Сигнал ошибки фазового детектора выделяется на внешнем фильтре, подключенном к выводу 34 микросхемы, и далее поступает на генератор опорной частоты для управления частотой, компенсируя фазовую ошибку сигнала опорной частоты относительно поднесущей сигнала цветности. Опорный сигнал поступает на фазовращатель, управляемый схемой опознавания и счетным триггером. Схема опознавания распознает сигнал ПАЛ по вспышке сигнала, выделенной детектором вспышки. К выводу 32 микросхемы подключен конденсатор, определяющий время отключения цветности. С фазовращателя сигналы опорной частоты с изменяемой фазой подаются на демодулятор. Сюда же приходят сигналы цветности с матрицы ПАЛ. Декодированные цветоразностные сигналы с демодулятора подаются на схему регулировки насыщенности через переключатель, управляемый устройством опознавания. При приеме сигнала системы СЕКАМ распознавание системы производится схемой опознавания СЕКАМ, использующей опорный контур, подключаемый к выводу 31 микросхемы. Конденсатор, подключенный к выводу 23 микросхемы, определяет время включения цвета. Прямой и задержанный сигналы поступают на коммутатор, управляемый сигналом полустрочной частоты, который вырабатывается счетным триггером СЕКАМ. Сформированные коммутатором сигналы поступают на демодулятор СЕКАМ. Демодулятор использует внешние контуры, подключенные к выводам 25 и 28 микросхемы. С помощью конденсаторов, подключенных к выводам 26 и 29 микросхемы, осуществляется низкочастотная коррекция цветоразностных сигналов.

С демодулятора СЕКАМ цветоразностные сигналы поступают через переключатель на схему регулировки насыщенности. Вывод 21 микросхемы служит для опознавания системы. При распознавании системы ПАЛ выходное напряжение

на этом выводе равно 7,5 В, при распознавании системы СЕКАМ напряжение становится равным 1,5 В. Кроме того, с помощью подачи напряжения на этот вывод можно принудительно переключить декодер на прием систем ПАЛ — HVcc или СЕКАМ — 0 В.

Сигнал яркости амплитудой 350 мВ, выделенный внешним режекторным фильтром, поступает на вывод 9 микросхемы и далее — на схему регулировки контрастности, управляемой потенциалом на выводе 16 микросхемы. Изменение напряжения регулировки от 2 до 4 В регулирует уровень сигнала в пределах 20 дБ. Со схемы регулировки контрастности сигнал яркости поступает на схему восстановления уровня черного. Здесь осуществляется фиксация уровня черного сигнала к опорному уровню черного микросхемы. Со схемы восстановления уровня черного сигнал яркости поступает на матрицу R, G, B. Сюда же поступают цветоразностные сигналы со схемы регулировки насыщенности. Регулировка насыщенности осуществляется изменением потенциала на выводе 27 микросхемы. Матрица R, G, B вырабатывает из этих сигналов сигналы основных цветов E'_R, E'_G, E'_B. Полученные сигналы поступают на коммутатор R, G, B. На этот же коммутатор через схему регулировки контрастности с выводов 37, 39, 40 микросхемы поступают внешние сигналы максимальной амплитудой 2,5 В.

Выбор сигналов осуществляется потенциалом на выводе 35 микросхемы. Причем этот вывод имеет два уровня переключения. При потенциале 0,7 В на выводе 35 подключаются внешние сигналы, поданные на выводы 37, 39, 40. При потенциале 2,1 В можно подключить внешние сигналы непосредственно к выходным выводам 4, 6, 7 микросхемы, при этом внутренние сигналы блокируются. После коммутатора R, G, B в схеме гашения в сигналы вводятся импульсы гашения, формируемые компаратором импульсов обратного хода. Регулировка яркости осуществляется изменением потенциала (1,8...4,3 В) на выводе 36 микросхемы. На измерительный вывод 42 микросхемы поступает ток от измерительных транзисторов видеоусилителей. Этот ток используется схемой регулировки уровня черного и ограничения тока лучей для осуществления автобаланса темнового тока и ограничения среднего значения тока лучей кинескопа. Опорные уровни черного запоминаются на внешних конденсаторах, подключенных к выводам 38, 3, 8 микросхемы.

Полный видеосигнал в канал синхронизации поступает через внешний фильтр, выделяющий сигнал синхронизации, и вывод 12 микросхемы. С вывода 12 сигнал поступает на синхроселектор, где выделяются импульсы строчной синхронизации. Выделенные синхроимпульсы поступают на схему отключения цвета, на первый фазовый компаратор и кадровый селектор. Первый фазовый компаратор, делитель и управляемый опорный генератор образуют схему ФАПЧ, с помощью которой осуществляется подстройка частоты опорного генератора на частоту, кратную частоте строчных синхроимпульсов. Управляемый опорный генератор вырабатывает сигнал опорной частоты 500 кГц, используя внешний пьезокерамический резонатор, подключенный к выводу 11 микросхемы.

Сигнал опорной частоты через делитель подается на первый фазовый компаратор, где сравнивается с сигналом, приходящим с синхроселектора. Полученный в результате сравнения сигнал ошибки интегрируется на внешнем фильтре, подключенном к выводу 10 микросхемы, и поступает в цепь управления опорного генератора, изменяя его частоту для компенсации ошибки. Сигналы, снимаемые с делителя, используются для формирования стробимпульсов канала яркости и декодера цветности, для схемы ФАПЧ на втором фазовом компараторе, для схемы подстройки фазы и для счетчика строчных импульсов. Схема ФАПЧ на втором фазовом компараторе сравнивает сигнал с делителя и сигнал обратного хода строчной развертки, поступающий на вывод 13 микросхемы. Сигнал ошибки, полученный на фазовом компараторе, управляет схемой подстройки фазы, уменьшая фазовую ошибку между сигналом обратного хода строчной развертки и сигналом с делителя. Со схемы подстройки фазы через выходной каскад сигнал запуска строчной развертки поступает на вывод 15 микросхемы. Выделенные кадровым синхроселектором импульсы кадровой частоты поступают на декодер кадровых импульсов. Сюда же поступают импульсы со счетчика строчных импульсов. Декодер кадровых импульсов формирует импульсы запуска кадровой развертки, которые через выходной каскад поступают на вывод 14 микросхемы. Схема отключения цвета формирует сигнал отключения, уменьшая потенциал на выводе 27 микросхемы (регулировка насыщенности) при отсутствии строчных синхроимпульсов от синхроселектора.

Так же как и STV2102A, микросхема STV2110A выпускается в 42-выводном корпусе типа «Shrink 42».

На рис. 2.55 приведен фрагмент принципиальной схемы телевизора «Grundig CUC 6300», выполненного на интегральной микросхеме видеопроцессора STV2110A. Полный видеосигнал поступает через резистор R128 на фильтр «клеш» F128 и на линию задержки сигнала яркости F120. Линия задержки имеет встроенный режекторный фильтр сигнала цветности и полосовой фильтр, выделяющий сигнал цветности ПАЛ. Сигнал яркости с линии задержки через корректирующую цепь R122 C124 и конденсатор C122 поступает на вывод 9 микросхемы. Сигнал цветности, выделенный фильтром «клеш», через конденсатор C121 поступает на вывод 17 микросхемы. На ее вывод 18 через конденсатор C128 поступает сигнал цветности ПАЛ, снимаемый с эмиттерного повторителя на транзисторе T127, подключенном к полосовому фильтру линии задержки. К выводам 22 и 20 микросхемы подключена стеклянная линия задержки F110 с цепями согласования. Регулировкой R119 и F118 добиваются компенсации амплитудных и фазовых искажений, вносимых этой линией в задержанный сигнал. К выводу 25 микросхемы подключен опорный контур F131 схемы опознавания сигнала системы СЕКАМ. Контуры частотных дискриминаторов «синего» (F181) и «красного» (F182) цветоразностных сигналов подключены к выводам 31 и 28 соответственно. Степень низкочастотной коррекции цветоразностных сигналов определяется номиналами конденсаторов C183 и C186.

Через конденсаторы C133, C136, C137 на выводы 37, 39, 40 микросхемы поступают внешние R-, G-, B-сигналы. Сигнал переключения через схему ограничения на элементах D131, D132, R131 поступает на вывод 35 микросхемы. Напряжения регулировок насыщенности, контрастно-

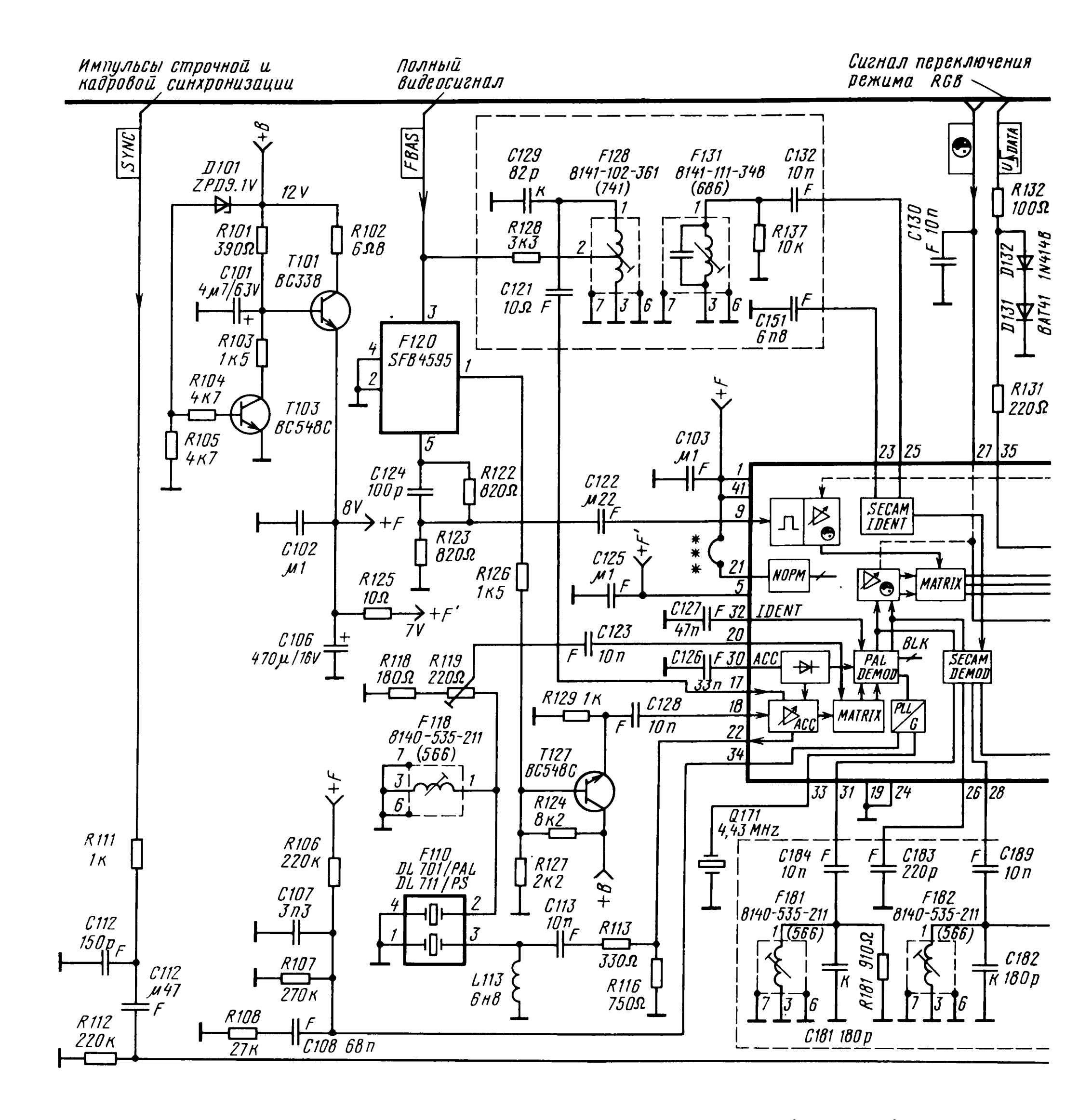


Рис. 2.55. Фрагмент принципиальной схемы телевизора «Grundig CUC 6300» с видеопроцессором STV2110A (STV2102A). Штрихо- обозначены элементы, используемые только для обработки сигналов цветности системы ПАЛ

сти, яркости подаются от процессора управления телевизора на выводы 27, 16, 36 видеопроцессора соответственно. На его вывод 2 через цепь C134 R133 R136 и на вывод 13 через резистор R176 поступают импульсы обратного хода строчной развертки. Регулировкой переменного резистора R178 осуществляется центровка изображения по горизонтали (регулировка фазы сигнала строчной развертки). С вывода 15 микросхемы через резистор R165 снимается сигнал запуска строчной развертки. Сигнал запуска кадровой развертки на схему кадровой развертки поступает с вывода 14 микросхемы. Сигналы основных цветов, снимаемые с выводов 4, 6, 7 микросхемы через резисторы R141, R142, R143, подаются на выходные видеоусилители, расположенные на плате кинескопа. Сигнал, пропорциональный току лучей кинескопа, через диод D161 поступает на вывод 42 микросхемы, а также на схему пикового ограничения тока лучей кинескопа на транзисторах T163, T168. Схема ограничения уменьшает напряжение регулировки контрастности при увеличении пикового значения тока лучей выше значения, определяемого номиналом резистора R168. На транзисторе T147 выполнена схема ограничения среднего значения тока лучей кинескопа. Сигнал обратного хода строчной развертки, пропорциональный току лучей кинескопа, поступает на базу транзистора через элементы D146, R148. Конденсатор C148 определяет время интеграции сигнала. Сформированный на эмиттере сигнал ограничения через диоды D147, D148 воздействует непосредственно на напряжения настройки яркости и контрастности.

К выводу 10 микросхемы подключена цепь, определяющая постоянную времени подстройки частоты строчной развертки (C172 C173 R173 R174). Изменение постоянной времени осуществляется процессором управления с помощью напряжения коммутации, подаваемого на диод D142.

2.9. ВИДЕОПРОЦЕССОР STV2160 С МНОГОСИСТЕМНЫМ ДЕКОДЕРОМ ЦВЕТНОСТИ STV2151

Функциональная схема включения видеопроцессора STV2160 совместно с многосистемным декодером цветности STV2151 и видеокорректором TDA4671 показана на рис. 2.56.

вой линией обведены элементы, используемые только для обработки сигналов цветности системы СЕКАМ, а тремя звездочками

Полный видеосигнал и сигнал цветности S-VHS поступают на вход декодера цветности STV2151. Сигнал яркости через внутреннюю схему режекции сигнала яркости поступает на вход видеокорректора TDA4671. Декодер цветности декодирует сигналы цветности систем ПАЛ, СЕКАМ и НТСЦ. Декодированные цветоразностные сигналы поступают также на видеокорректор. Откорректированные цветоразностные сигналы и сигнал яркости поступают на видеопроцессор STV2160. Видеопроцессор имеет два R,G,B-входа. В качестве выходных видеоусилителей используется микросхема TEA5101 (на рис. 2.56 не показана), содержащая три независимых усилителя. Регулировка микросхем и установка настроечных параметров осуществляются посредством цифровой шины управления I^2C.

Видеопроцессор STV2160 фирмы SGS-Thomson представляет собой новое поколение видеопроцессоров. STV2160 (рис. 2.57), совмещает в себе видеопроцессор как таковой, синхропроцессор, формирующий запускающие сигналы строчной и кадровой разверток, схему коррекции растра восток—запад и схему защиты и управления источником питания. Управление микросхемой осуществляется посредством шины I^2C (см. приложение 6). Питание микросхемы осуществляется через внешний регулирующий транзистор, управляемый схемой стабилизации напряжения

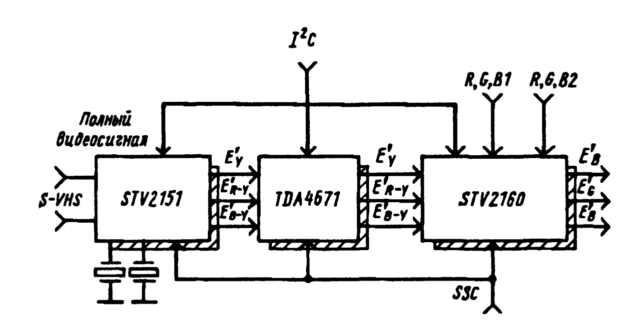


Рис. 2.56. Функциональная схема включения видеопроцессора STV2160 совместно с многосистемным декодером цветности STV2151 и видеокорректором TDA4671

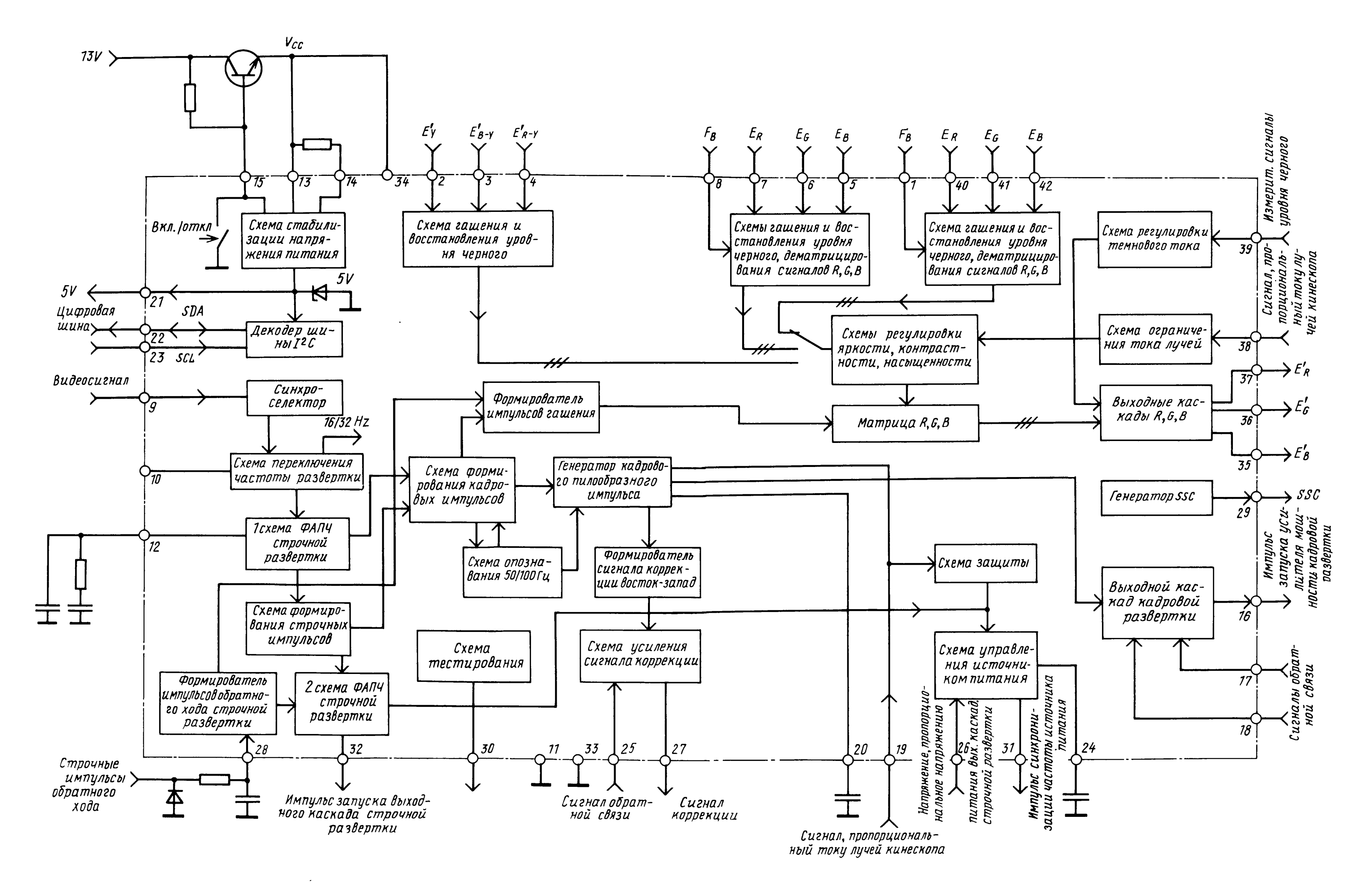


Рис. 2.57. Структурная схема микросхемы видеопроцессора STV2160

питания. Регулирующий транзистор подключен к выводам 15 и 13 микросхемы. Стабилизированное напряжение подается на ее выводы 13 и 34, а также через внешний резистор — на вывод 14. В дежурном режиме внешний регулирующий транзистор закрывается замыканием базовой цепи транзистора на корпус. Управление транзистором производится через шину I^2C. При этом питание декодера шины I^2C осуществляется через вывод 21 микросхемы с использованием внутреннего стабилитрона. Сигналы E'_Y, E'_{R-Y}, E'_{B-Y} поступают на выводы 2, 3, 4 микросхемы соответственно и далее через схему гашения и восстановления уровня черного — на внутренний переключатель.

Сюда же, но только через схемы дематрицирования сигналов R, G, B и восстановления уровня черного, поступают сигналы основных цветов с выводов 7, 6, 5 и 40, 41, 42 микросхемы, переключаемые сигналами на выводах 8 и 1. С внутреннего переключателя сигналы E'_Y, E'_{R-Y}, E'_{B-Y} поступают на схему регулировки яркости, контрастности, насыщенности и далее — на матрицу R, G, B. Сформированные матрицей выходные сигналы E'_R, E'_G, E'_B через выходные каскады R, G, B поступают на выводы 37, 36, 35 микросхемы. Измерительные сигналы уровня черного поступают с вывода 39 микросхемы на схему регулировки темнового тока, а сигнал, пропорциональный току лучей кинескопа, подается на схему ограничения тока лучей через вывод 38 микросхемы. На синхропроцессор микросхемы STV2160 видеосигнал поступает через вывод 9. Выделенные синхроселектором из видеосигнала синхроимпульсы через схему переключения частоты развертки поступают на первую схему ФАПЧ строчной развертки. К выводу 12 микросхемы подключен внешний низкочастотный фильтр схемы ФАПЧ. Первая схема ФАПЧ строчной развертки осуществляет подстройку внутреннего генератора по синхроимпульсам видеосигнала. Сигнал строчной частоты с первой схемы ФАПЧ строчной развертки поступает на схемы формирования строчных и кадровых импульсов.

Со схемы формирования строчных импульсов сигнал строчной частоты поступает на вторую схему ФАПЧ строчной развертки. Сюда же приходят импульсы обратного хода строчной развертки, сформированные формирователем импульсов обратного хода строчной развертки из импульсов, поступающих на вывод 28 микросхемы. Вторая схема ФАПЧ строчной развертки формирует импульсы запуска строчной развертки, поступающие на вывод 32 микросхемы, и импульсы синхронизации частоты источника питания, поступающего на схему управления источником питания. Схема формирования кадровых импульсов формирует импульсы запуска кадровой развертки для выходного каскада, схемы опознавания 50/100 Гц и схемы гашения. Пилообразный импульс, для формирования которого используется внешний конденсатор, подключенный к выводу 20 микросхемы, с генератора кадрового пилообразного импульса поступает на выходной каскад кадровой развертки и далее через вывод 16 — на внешний усилитель мощности кадровой частоты. На выводы 17 и 18 микросхемы поступают сигналы обратной связи с усилителя кадровой развертки. Пилообразный сигнал кадровой частоты, кроме того, поступает на формирователь сигнала коррекции восток—запад и далее на усилитель сигнала коррекции. Усиленный сигнал коррекции через вывод 27 микросхемы поступает на модулятор строчной развертки, а на вывод 25 поступает снимаемый с модулятора сигнал обратной связи. Напряжение, пропорциональное напряжению питания выходного каскада строчной развертки, поступает через вывод 26 микросхемы на схему управления источником питания. Выходной сигнал управления в виде импульсов ШИМ снимается с вывода 31 микросхемы. Конденсатор, подключенный к выводу 24 микросхемы, определяет время «старта» из дежурного режима. Сигнал, пропорциональный току лучей кинескопа, поступающий на вывод 19, используется схемой защиты для отключения источника питания. С вывода 29 микросхемы снимается сигнал SSC для работы декодера цветности. Схема тестирования вырабатывает импульсы для синхронизации работы телетекста.

Микросхема декодера цветности STV2151 (рис. 2.58) является мультисистемным процессором цветности нового поколения для систем ПАЛ/СЕКАМ/НТСЦ.

Микросхема включает в себя многосистемный декодер цветности, линию задержки сигналов цветности на 64 мкс, полосовой фильтр сигнала цветности и режекторные фильтры сигнала яркости. Полный видеосигнал или сигнал E'_Y формата S-VHS размахом 0,5 В поступают на вывод 24 микросхемы и далее — на схему фиксации уровня черного. Со схемы фиксации видеосигнал поступает на перестраиваемый режекторный фильтр сигнала яркости, и далее через переключатель, выделенный из видеосигнала, сигнал E_Y подается на выходной вывод 20 микросхемы. В режиме S-VHS сигнал E'_Y после схемы фиксации минуя схему режекции через переключатель подается на выходной вывод 20 микросхемы. Интегральный режекторный фильтр осуществляет режекцию сигнала цветности на двух частотах настройки. При приеме сигналов систем СЕКАМ и ПАЛ настройка фильтра производится на частоты 4,1 и 4,43 МГц, а при приеме сигнала системы НТСЦ — на частоты 3,58 и 3,87 МГц. Настройка фильтра производится автоматически по сигналу от схемы формирования опорного сигнала. К выводу 26 микросхемы подключен конденсатор, служащий для запоминания напряжения настройки режекторного фильтра. Режим работы микросхемы от полного видеосигнала или сигнала формата S-VHS устанавливается по цифровой шине I^2C.

Полный видеосигнал с вывода 24 микросхемы через переключатель поступает на перестраиваемый входной полосовой фильтр сигнала цветности. Сюда же в режиме S-VHS поступает сигнал цветности с вывода 22 микросхемы. Входной полосовой фильтр сигнала цветности использует внешний колебательный контур, подключенный к выводу 17 микросхемы и подстраиваемый внутренней схемой микросхемы. В зависимости от принимаемого сигнала, используя сигнал от схемы формирования опорного сигнала, полосовой фильтр настраивается на частоты 3,58 МГц при приеме сигнала системы НТСЦ, 4,43 МГц при приеме сигнала системы ПАЛ и 4,286 МГц при приеме сигнала системы СЕКАМ. Причем в режиме СЕКАМ через шину I^2C можно осуществить точную подстройку полосового фильтра в диапа-

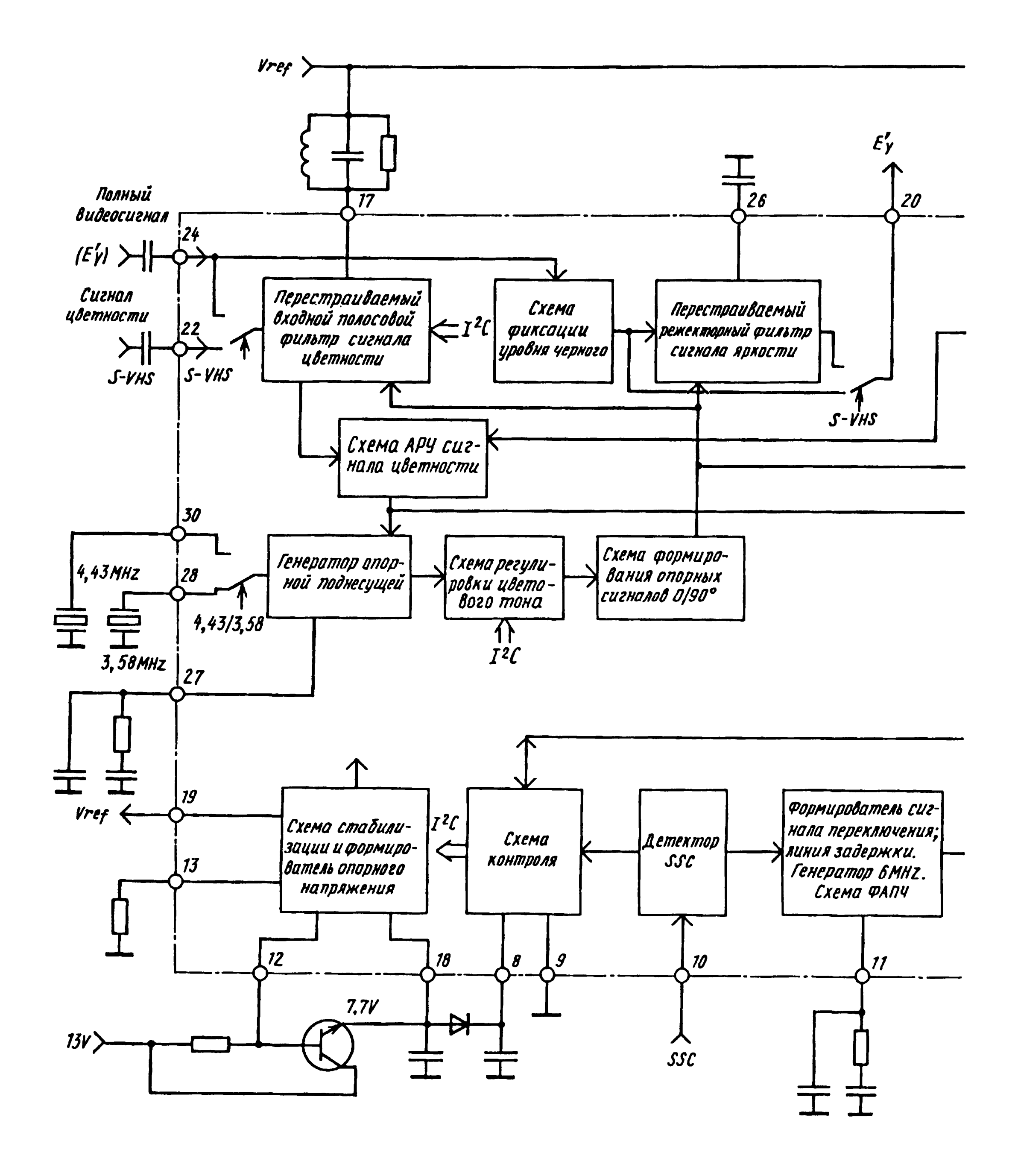
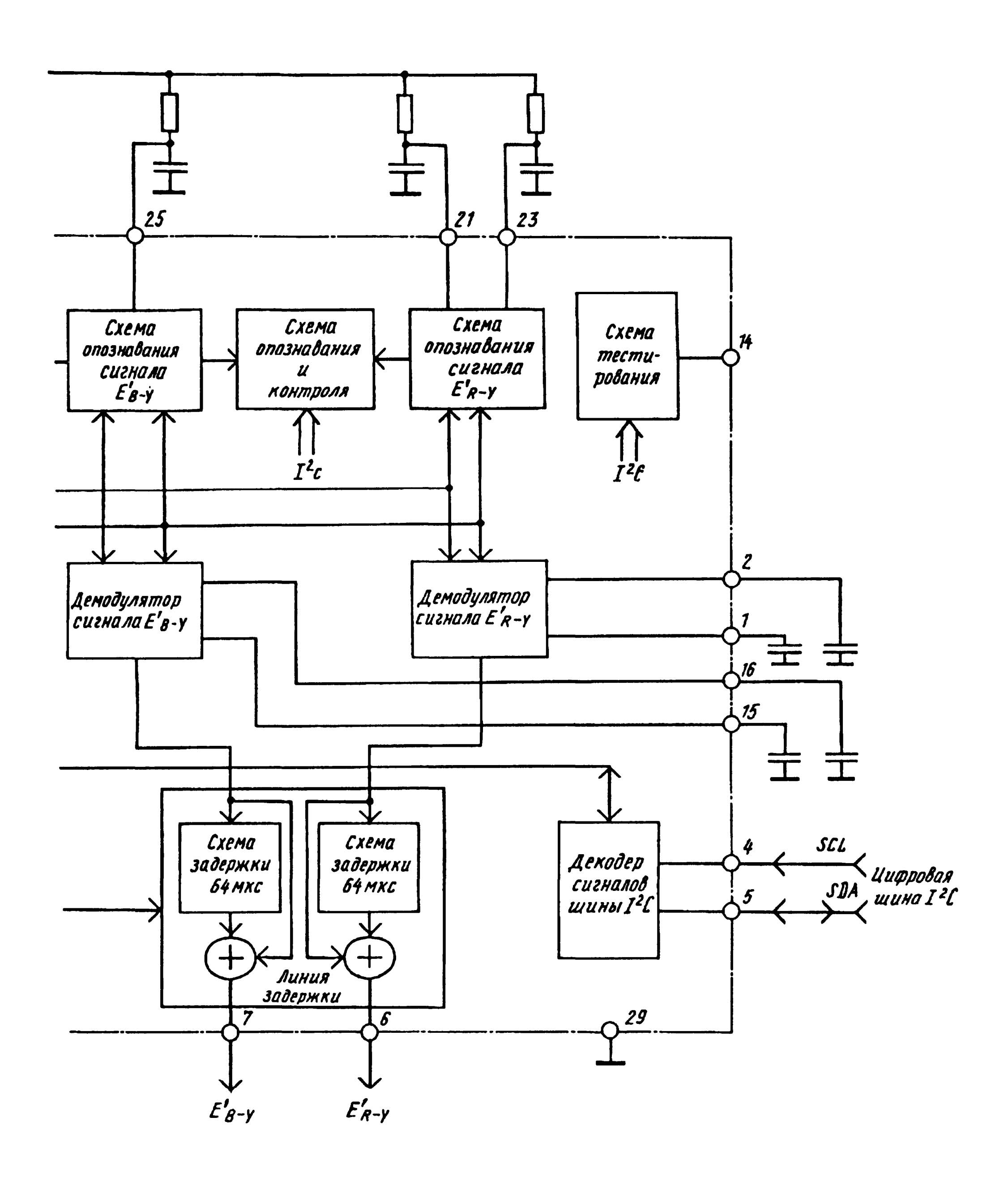


Рис. 2.58. Структурная схема микросхемы

зоне от 0 до 100 кГц с шагом 7 кГц. Кроме частоты автоматически, в зависимости от принимаемого сигнала, внутренней схемой изменяется добротность контура полосового фильтра. Выделенный сигнал цветности с перестраиваемого входного полосового фильтра сигнала цветности поступает на схему автоматической регулировки сигнала цветности для систем ПАЛ/НТСЦ и амплитудного ограничителя для системы СЕКАМ, управляемых сигналом схемы опознавания сигнала E'_{B-Y}. После регулировки усиления сигнал цветности со схемы АРУ поступает на генератор опорной поднесущей, на схемы опознавания демодуляторов цветоразностных сигналов.

Генератор опорной поднесущей выполнен в виде системы ФАПЧ и использует внешние кварцевые резонаторы, подключенные к выводам 30 и 28 микросхемы, и внешний НЧ-фильтр, подключенный к выводу 27, подстраивает опорную частоту генератора на частоту цветовой вспышки сигнала цветности так, чтобы фаза сигнала генератора совпадала с осью сигнала E'_{R-Y}.

Сигнал опорной частоты 4,43 МГц при приеме сигналов систем СЕКАМ/ПАЛ и 3,58 МГц при приеме сигнала системы НТСЦ через схему регулировки цветового тона, управляемую по шине I^2C, подается на схему формирования опорных сигналов, где формируются сигналы опорной частоты со сдвигом фаз 0 и 90°. Схемы опознавания сигналов E'_{R-Y} и E'_{B-Y}, используя сигнал цветности и сигналы опорной поднесущей, вы-



многосистемного декодера цветности STV2151

рабатывают сигналы опознавания систем ПАЛ и СЕКАМ в период прохождения цветовых вспышек во время обратного хода строчной развертки. Кроме того, схемы опознавания сигналов E'R-Y и E'B-Y вырабатывают сигналы управления демодуляторами сигналов E'R-Y и E'B-Y. К выводам 21, 23, 25 подключены накопительные конденсаторы схем опознавания.

При приеме сигналов систем ПАЛ и НТСЦ схема опознавания сигнала E'B-Y вырабатывает управляющий сигнал для схемы АРУ. Сигналы опознавания от схем опознавания сигналов E'R-Y и E'B-Y поступают на схему опознавания и контроля, которая определяет принимаемую систему ПАЛ или СЕКАМ, устанавливает через шину I^2C принудительно сигналы ПАЛ, СЕКАМ, НТСЦ, ПАЛ 3,58, НТСЦ 4,43 и выдает через шину I^2C сигнал о принимаемой системе. В микросхеме применены раздельные демодуляторы сигналов E'R-Y и E'B-Y. Демодуляторы декодируют сигналы цветности систем ПАЛ, СЕКАМ, НТСЦ, ПАЛ 3,58, НТСЦ 4,43.

При приеме сигнала СЕКАМ используются внешние накопительные конденсаторы, подключенные к выводам 2 и 16 микросхемы, для запоминания потенциала, соответствующего опорному уровню частотного дискриминатора. К выводам 1 и 15 микросхемы подключены конденсаторы, определяющие степень НЧ-коррекции цветоразностных сигналов системы СЕКАМ. Демодулированные цветоразностные сигналы окончательно формируются после линии задержки на 64 мкс.

Линия задержки состоит из двух схем задержки на переключаемых конденсаторах для каждого цветоразностного сигнала и сумматоров, в которых формируются полные цветоразностные сигналы. Для сигналов системы НТСЦ линия задержки является гребенчатым фильтром, улучшающим качество изображения путем выделения сигналов цветности и подавления сигналов яркости. Сформированные на выходе линии задержки цветоразностные сигналы положительной полярности размахом 1 В для E'_{R-Y} и 1,2 В для E'_{B-Y} поступают на выводы 6 и 7 микросхемы. Управление линией задержки осуществляется формирователем сигнала переключения линии задержки, состоящим из генератора 6 МГц, делителя, схемы формирования импульсов и схемы ФАПЧ.

Из поданного на вывод 10 микросхемы сигнала SSC формируется стробимпульс, который подается на схему ФАПЧ формирователя и схему контроля. Схема ФАПЧ осуществляет синхронизацию генератора формирователя с частотой строчной развертки, что позволяет обрабатывать сигналы с различными частотами строчной развертки, как ПАЛ/СЕКАМ, так и НТСЦ. К выводу 11 микросхемы подключен внешний НЧ-фильтр схемы ФАПЧ. Сигналы управления поступают по шине I^2C на выводы 4 и 5 микросхемы и далее на декодер сигналов шины I^2C. Декодированные сигналы управления поступают на схему контроля, которая формирует сигналы, управляющие функциональными блоками микросхемы. Сигналы о состоянии микросхемы, формируемые схемой контроля, поступают на декодер сигналов шины I^2C и через выводы микросхемы по шине I^2C — на процессор управления.

Питание микросхемы осуществляется схемой стабилизации с внешним транзистором, подключенным к выводам 12 и 18 микросхемы. Управление транзистором производится через вывод 12, а на выводе 18 формируется стабилизированное напряжение 7,7 В. Это напряжение используется для питания микросхемы, а через внешний диод, подключенный к выводу 8, осуществляется питание схемы контроля.

Схема стабилизации и формирования опорного напряжения, используя внешний резистор, подключенный к выводу 13, в качестве задатчика тока, формирует опорное напряжение Vref на выводе 19 микросхемы. Вывод 14 микросхемы является технологическим и используется для подключения к схеме тестирования в процессе производства микросхемы.

Микросхема выпускается в 30-выводном корпусе типа Shrink DIL30.

Видеопроцессор STV2160 и многосистемный декодер цветности STV2151 используются в современном шасси типа ICC9 (рис. 2.59) различных моделей телевизоров европейских фирм Saba, Telefunken, Nordmende, Thomson.

Полный видеосигнал или сигнал яркости от соединителя S-VHS через входной делитель RC06 RC05 CC37 и конденсатор CC07 (см. рис. 2.59,а) поступает на входной вывод 24 микросхемы декодера цветности STV2151(IC01). Сигнал цветности от соединителя S-VHS через емкостный делитель CC10 CC09 поступает на вывод 22 микросхемы. Внешний полосовой фильтр LC01 CC11 RC21 подключен к выводу 17. Постоянная времени схемы опознавания систем определяется внешними цепями RC02 CC03, RC03 CC02 и RC04 CC01. Накопительный конденсатор схемы фильтров CC06 подключен к выводу 26 микросхемы. Опорный уровень, вырабатываемый микросхемой, формируется на ее выводе 19. Внешние кварцевые резонаторы QC01 и QC02, определяющие частоты поднесущих, подключены к выводам 30 и 28 микросхемы. Внешний низкочастотный фильтр схемы ФАПЧ составляют элементы CC04 CC05, RC01. Стробирующие импульсы SSC поступают на вывод 10 микросхемы. К ее выводу 11 подключен низкочастотный фильтр RC09 CC17 CC16. Конденсаторы CC20 и CC15, подключенные к выводам 1 и 15 микросхемы, определяют степень низкочастотной коррекции цветоразностных сигналов системы СЕКАМ. Накопительные конденсаторы демодуляторов CC19, CC14 подключены к выводам 2 и 16 микросхемы IC01.

На управляющем транзисторе TC01 собрана схема стабилизации напряжения для питания микросхем IC01 и IC02. Опорный ток схемы стабилизации определяется резистором RC07.

Демодулированные цветоразностные сигналы с выводов 6 и 7 микросхемы через конденсаторы CC23 и CC22 подаются на выводы 3 и 7 микросхемы видеокорректора TDA4671 (IC02). Микросхема видеокорректора TDA4671 по конструкции и параметрам аналогична микросхеме TDA4670, описанной в § 2.5. На вывод 16 микросхемы IC02 с вывода 20 микросхемы IC01 через конденсатор CC25 подается сигнал яркости. Конденсаторы CC27, CC28, подключенные к выводам 13, 14 микросхемы IC02, служат для запоминания опорного уровня черного. К выводу 2 этой микросхемы подключен конденсатор схемы задержки, а к выводу 11 — конденсатор схемы коррекции сигнала яркости. Для синхронизации работы микросхемы на ее вывод 17 поступают стробирующие импульсы SSC. Управление микросхемами осуществляется по шине I^2C, образованной подключением выводов 4, 5 IC01 и 9, 10 IC02 к аналогичным выводам процессора управления. Откорректированные цветоразностные сигналы с выводов видеокорректора 4 и 6, через конденсаторы CV53 и CV52 (см. рис. 2.59,б) поступают на входные выводы видеопроцессора STV2160 (IV01). Откорректированный сигнал яркости с вывода 12 микросхемы IC02 через дополнительный усилитель на транзисторах TC02, TC03 и усилитель-корректор на транзисторе TC04 подается на вывод 2 видеопроцессора IV01. Сигналы R, G, B от процессора управления, схемы телетекста и от внешних источников подаются на выводы 7, 6, 5 и 40, 41, 42 видеопроцессора, при этом сигналы переключения подаются на его выводы 8 и 1.

Входные сигналы после преобразования и регулировки в виде сигналов основных цветов подаются через выводы 37, 36, 35 на эмиттерные повторители на транзисторах TV71, TV76, TV81 и далее — на выходные видеоусилители, расположенные на плате кинескопа. Для автоматического поддержания темнового тока на вывод 39 микросхемы поступают измерительные сигналы, сформированные в выходных видеоусилителях. Сигнал, пропорциональный токам лучей кинескопа, через схемы ограничения RV32, DV32 и усреднения CV31, DV34, DV31, CV33 подается на вывод 38 микросхемы IV01.

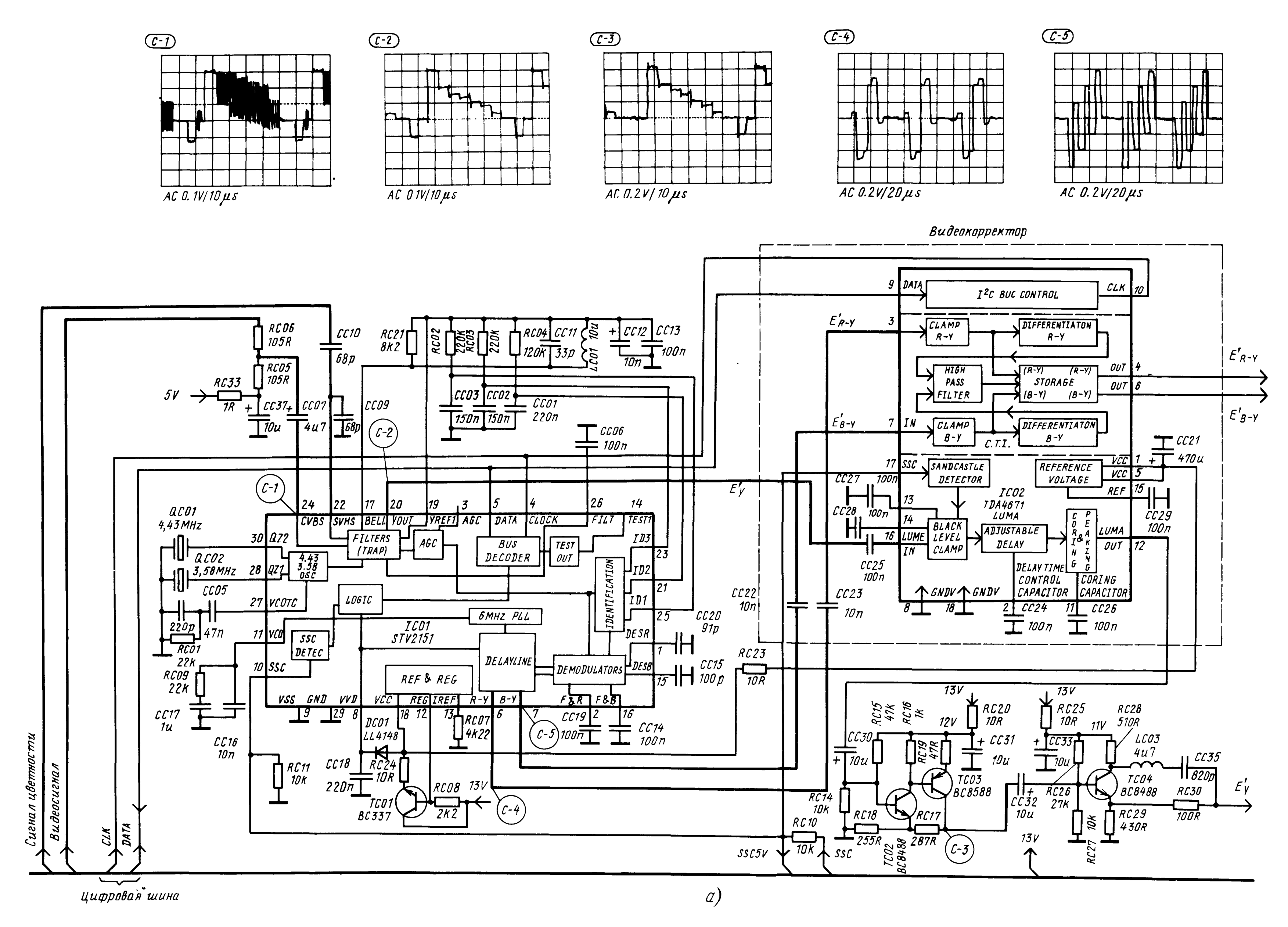


Рис. 2.59. (а) Фрагмент принципиальной схемы шасси ICC9 с многосистемным декодером цветности STV2151 и видеокорректором TDA4671

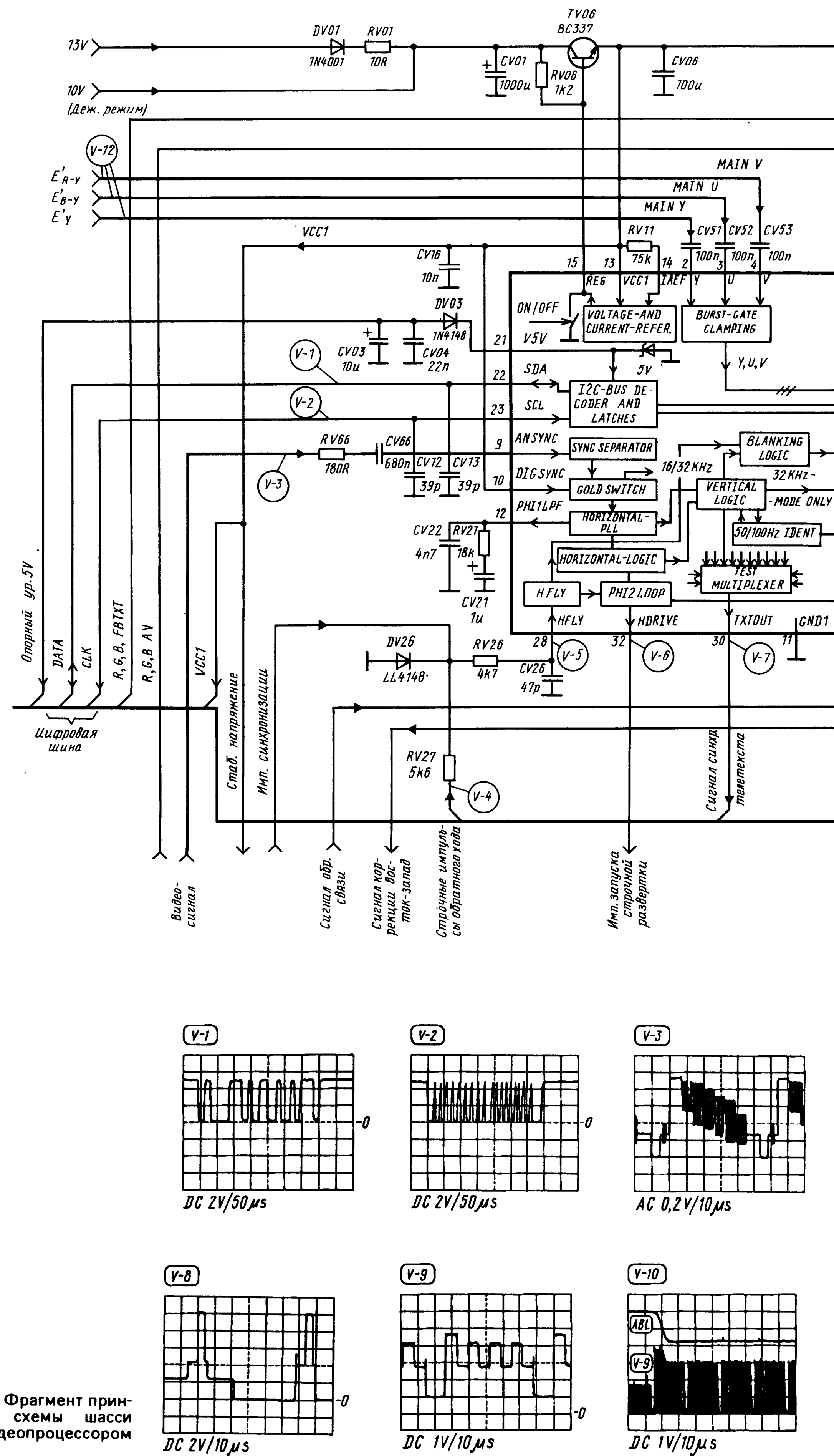
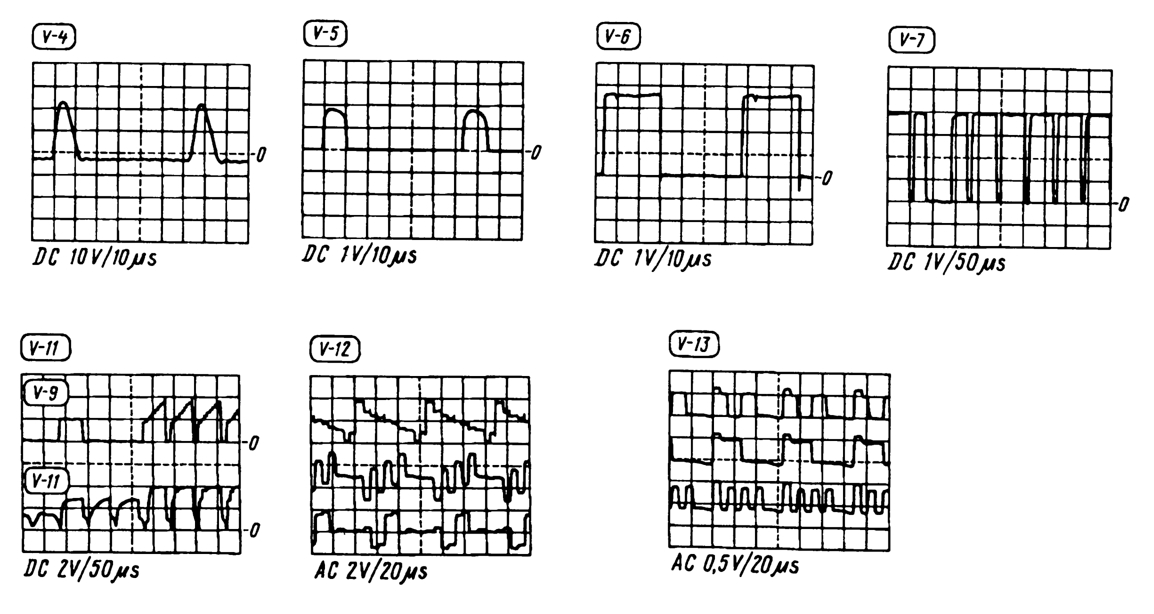
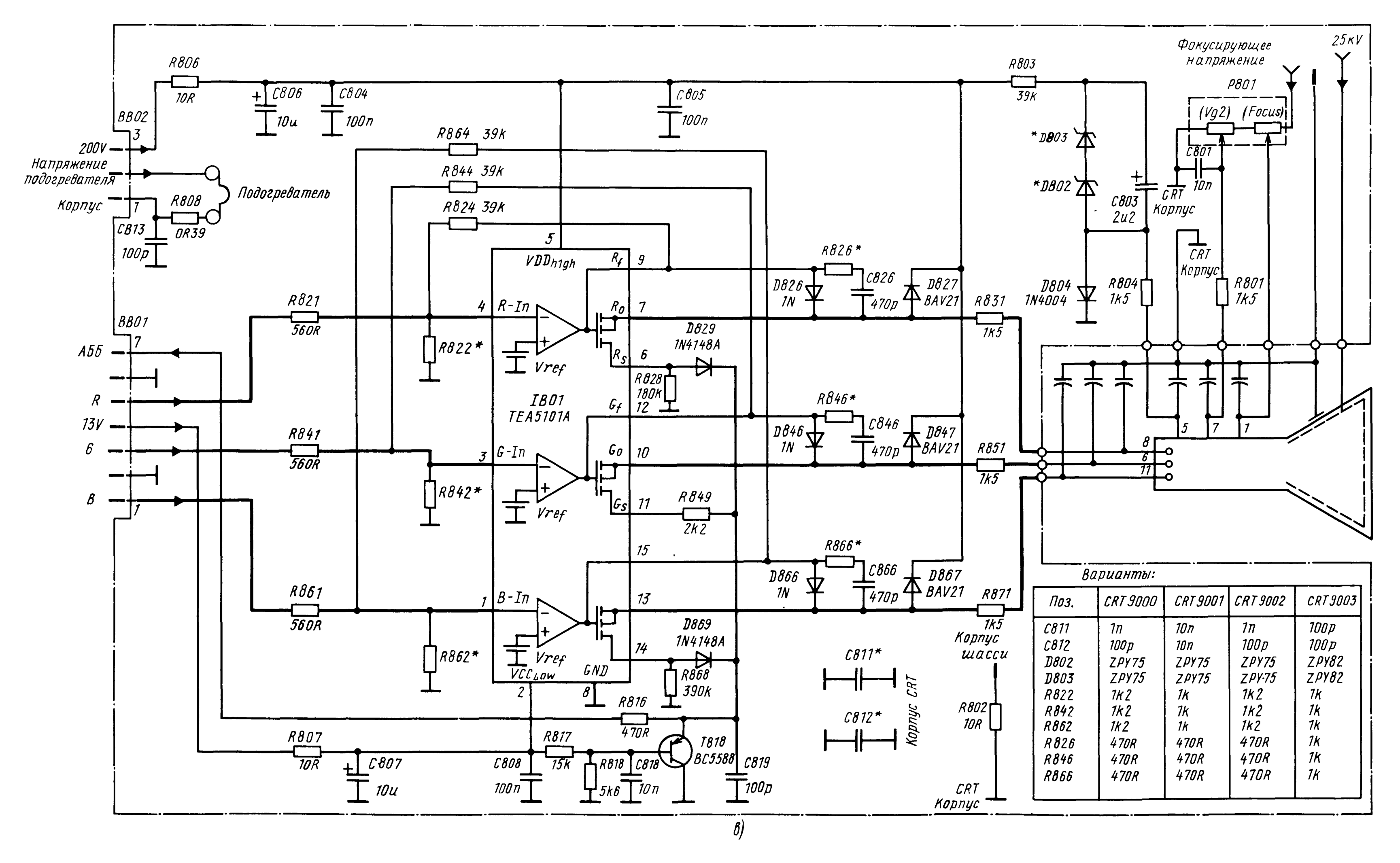


Рис. 2.59. (б) Фрагмент принципиальной схемы шасси ICC9 с видеопроцессором STV2160

V-13
FBAV1 RAV1 GAV1 BAV1 FB TXT R TXT G TXT B TXT
CV56 100n CV57 100n CV58 100n CV61 100n CV62 100n CV63 100n
CV07 22n
8 FB1 7 R1 6 G1 5 B1 1 FB2 40 R2 41 G2 42 B2 34 VCC2 33 GND2
RGB-BURST-GATE CLAMPING AND DEMATRIX
BURST-GATE CLAMPING AND DEMATRIX
(VIDEO) ICUT
CUTOFF-MEASUREMENT
CONTRAST SATURATION BRIGHTNESS
BEAM CURRENT LIMITER
ABL R OUT G OUT B OUT
IV01 STV2160
R-G-B-MATRIX
RGB-OUTPUT STAGE
VBLK HFLYBLK BG
SSC GENERATOR
SSC
VERTICAL-RAMP GENERATOR
EW-PARABOLA GENERATOR
LINEAR EW-CIRCUIT
FRAME OUT
FR OUT
VDD
PROTECTION
SENSEP SENSEM
SMPSPART
EW IN EW OUT BREATHING C AGC SMPS IN SMPS OUT C SOFT
25 27 19 20 25 31 24
39 38 37 36 35 29 16 17 18
V-8 V-9 V-10 V-11
R 180k RV86 CV86 10p
RV71 1k RV76 1k RV81 1k
CV72 68p RV72 560R RV73 820R RV74 100R TV71 BC858B CV71 6p8
CV77 68p RV77 560R RV78 820R RV79 100R TV76 BC858B CV76 6p8
CV82 68p RV82 560R RV83 820R RV84 100R TV81 BC858B CV81 8p2
RV87 3k3
13V
BV01 7 АББ R 13V G 1 B
К плате кинескопа
CV46 33n CV41 100p CV47 220n VCC1
CV43 470p RV42 1k CV42 470n RV41 4K7
DV31 LL4148 RV33 22K RV32 4K75 CV31 22u RV32 5K62
CV33 4u7 DV34 LL4148 DV32 6V8
SMPS IN SMPS
CV11 1n RV12 680k
Сигнал, проп. току лучей
Сигнал ОС Сигнал ОС Кадр. импульс SSC Сигнал E'_R
S
Выход Вход
Схемы управл. источником питания
ОТЛ

б)





Поз.	CRT 9000	CRT 9001	CRT 9002	CRT 9003
C811	1n	10n	1n	100p
C812	100p	10n	100p	100p
D802	ZPY75	ZPY75	ZPY75	ZPY82
D803	ZPY75	ZPY75	ZPY-75	ZPY82
R822	1k2	1k	1k2	1k
R842	1k2	1k	1k2	1k
R862	1k2	1k	1k2	1k
R826	470R	470R	470R	1k
R846	470R	470R	470R	1k
R866	470R	470R	470R	1k

в)

Рис. 2.59. (в) Плата кинескопа с микросхемой TEA5101A

Для формирования импульсов синхронизации на вывод 9 микросхемы IV01 подается полный видеосигнал, а на вывод 28 — сигнал обратного хода строчной развертки. К выводу 12 микросхемы подключен внешний низкочастотный фильтр первой схемы ФАПЧ строчной развертки. Сформированные импульсы запуска строчной развертки с вывода 32 микросхемы поступают на выходной каскад строчной развертки. Сигнал коррекции восток—запад с вывода 27 микросхемы поступает на модулятор строчной развертки, при этом сигнал обратной связи с модулятора подается на вывод 25. На выводе 29 микросхемы формируется сигнал SSC для синхронизации декодера цветности IC01 и видеокорректора IC02. Сигнал кадровой развертки формируется на выводе 16 STV2160, при этом на выводы 17 и 18 поступают сигналы обратной связи с выходной схемы кадровой развертки. Конденсатор CV46, подключенный к выводу 20 микросхемы, используется для формирования кадровой пилы.

Сигнал, пропорциональный току лучей кинескопа, поступающий на вывод 19 микросхемы, используется схемой защиты. Управление источником питания осуществляется сигналом, формирующимся на выводе 31, при этом на вывод 26 подается часть вторичного напряжения с делителя RL12 RL13 RL10. Время старта микросхемы из дежурного режима определяется номиналом конденсатора CV47, подключенного к выводу 24 микросхемы.

Для синхронизации схемы телетекста используется сигнал, сформированный на выводе 30 микросхемы.

Управление всеми режимами микросхемы IV01 осуществляется по цифровой шине I^2C через выводы 22 и 23 микросхемы.

На управляющем транзисторе TV06 собрана схема стабилизации напряжения питания, управление которым осуществляется через вывод 15 микросхемы. С помощью резистора RV11, подключенного к выводу 14, формируется опорный ток схемы стабилизации.

В большинстве телевизоров фирм Saba, Telefunken, Nordmende, Tomson с указанным шасси типа ICC9 используется плата кинескопа с микросхемой выходных видеоусилителей TEA5101A. Ее принципиальная схема показана на рис. 2.59,в.

ГЛАВА 3.

ВИДЕОПРОЦЕССОРЫ И ДЕКОДЕРЫ ЦВЕТНОСТИ ЕВРОПЕЙСКИХ И АМЕРИКАНСКИХ ФИРМ НА ТРАНСКОДИРУЮЩИХ КОМПЛЕКТАХ МИКРОСХЕМ

3.1. ВИДЕОПРОЦЕССОР TDA3300 С КОНВЕРТЕРОМ СИГНАЛОВ ЦВЕТНОСТИ СИСТЕМЫ СЕКАМ TDA3030

Функциональная схема включения видеопроцессора TDA3300 совместно с транскодером (конвертором) сигналов системы СЕКАМ TDA3030 показана на рис. 3.1. Если выполнить конвертер СЕКАМ в виде отдельного субмодуля (он показан на рисунке), то для организации декодера обработки сигналов ПАЛ и НТСЦ этот субмодуль можно исключить. При этом сигналы с линии задержки необходимо подать на выводы 7 и 8 микросхемы TDA3300 (на рисунке эти связи показаны штриховыми линиями).

Видеопроцессор TDA3300 содержит канал цветности систем ПАЛ и НТСЦ, электронные регуляторы яркости, контрастности, насыщенности, активные элементы режекции цветовой поднесущей в канале яркости, матрицу сигналов основных цветов с исполнительным устройством системы АББ.

Структурная схема микросхемы TDA3300 приведена на рис. 3.2.

Рассмотрим канал яркости. Он имеет высокоомный вход с емкостной связью (вывод 37 микросхемы) и рассчитан на входной сигнал размахом 1 В. Микросхема усиливает его в 3 раза, после чего через вывод 35 инвертированный сигнал поступает на яркостную линию задержки. Для оптимального согласования с ней микросхема имеет малое выходное сопротивление.

Этот же выход в ряде случаев используют и для других целей, например для синхронизации генератора строчной развертки в соответствующей микросхеме.

Задержанный сигнал яркости через вывод 36 микросхемы поступает на второй усилитель, находящийся в ней. Усиление и АЧХ канала яркости зависят от внешнего нагрузочного резистора, включенного между выводами 33 и 40 (источник рабочего напряжения 9 В) микросхемы. Режекция цветовой поднесущей 4,43 МГц в сигнале яркости производится специальным фильтром на входе канала яркости и частотно-зависимой цепью, подключенной к выводу 34 микросхемы.

С выхода второго усилителя сигнал яркости подается на устройство фиксации уровня и регулировки яркости и контрастности. В устройстве фиксации уровня работает конденсатор, подключенный к выводу 21 микросхемы. Регуляторы яркости и контрастности подключены к устройству через выводы 30 и 32 микросхемы. Они работают по типу электронных потенциометров с отрицательной обратной связью ("токовое зеркало"). Устройство регулировки обеспечивает линейную зависимость значений регулируемых параметров от регулирующих напряжений, которые изменяются от 0,5 до 4,5 В. Сигнал яркости поступает затем на матрицу сигналов основных цветов.

Сигнал цветности, выделенный полосовым фильтром, через диод VD2 и вывод 1 микросхемы подается на двухкаскадный усилитель, охваченный АРУ. Диод VD1 при этом закрывается, и микросхема TDA3030 не влияет на прохождение сигнала. В выходном каскаде производится и регулировка насыщенности.

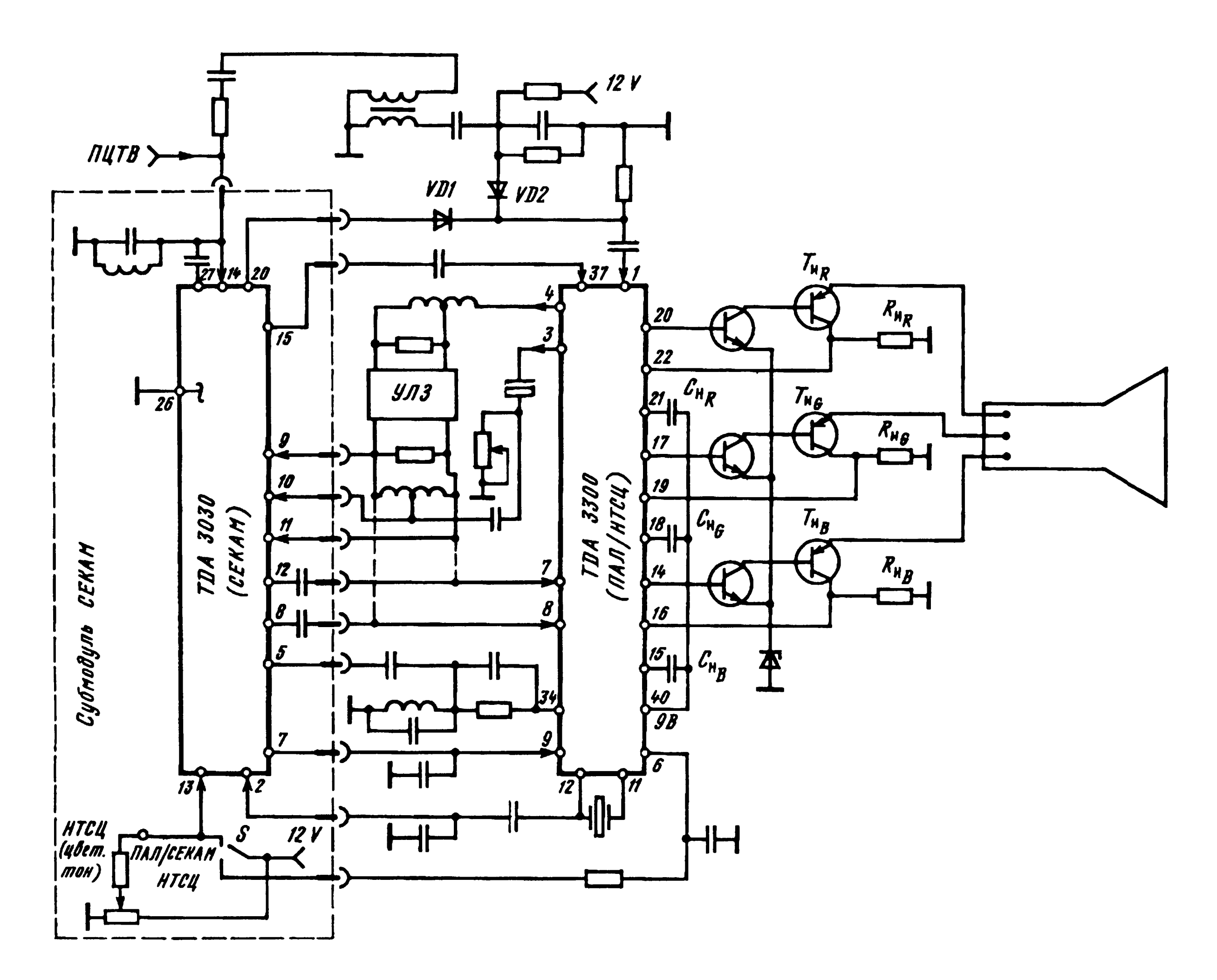


Рис. 3.1. Функциональная схема включения видеопроцессора TDA3300 совместно с транскодером (конвертором) сигналов цветности системы СЕКАМ TDA3030

Схема построена так, что регулятор контрастности (он также соединен с выходным каскадом сигнала цветности) воздействует и на сигнал цветности, что необходимо для сохранения матрицирования при регулировке контрастности. Регулятор насыщенности выполняет также функцию выключателя канала цветности при неправильном опознавании, для чего он соединен с выключателем цвета.

Через выводы 4 и 3 микросхемы прямой сигнал цветности попадает на узел задержки, в котором путем суммирования и вычитания прямого и задержанного сигналов формируются компоненты E_U и E_V. Переменным резистором, подключенным через конденсатор к отводу катушки индуктивности, регулируются их размахи, а следовательно, и размахи цветоразностных сигналов. Самой катушкой индуктивности регулируется сдвиг фаз между этими двумя сигналами.

Разделенные компоненты E_U и E_V через выводы 8 и 7 микросхемы попадают на синхронные детекторы для демодуляции цветоразностных сигналов. На другие входы этих детекторов приходят сигналы с генератора опорной поднесущей ПАЛ, причем на детектор сигнала E'_{B-Y} — через фазовращатель на 90°, а на детектор сигнала E'_{R-Y} — через коммутатор ПАЛ.

Стабилизация и подстройка фазы сигнала опорного генератора производятся по традиционной схеме с использованием системы ФАПЧ, куда входит фазовый детектор вспышки и фильтр НЧ, внешняя RC-цепь которого подключена к выводу 10 микросхемы.

В устройство цветовой синхронизации входят демодулятор полустрочной частоты, выключатель цвета и симметричный триггер, управляющий работой коммутатора ПАЛ. Напряжение опознавания, формируемое этим устройством, интегрируется конденсатором, подключенным к выводу 6 микросхемы. При правильном опознавании системы ПАЛ оно не превышает 0,5 В.

Выделенные детектором цветоразностные сигналы, так же как и сигнал яркости, подаются на матрицу сигналов основных цветов. Каждый из них поступает на соответствующий выходной каскад, откуда через выводы 20, 17 и 14 микросхемы — на выходные видеоусилители. В выходные каскады можно ввести сигналы телетекста от специального модуля. Эти сигналы размахом 1 В от уровня черного до уровня белого должны подаваться в соответствующей полярности на выводы 24 — 26 микросхемы, а на вывод 23 при этом должна подаваться команда, блокирующая сигналы телецентра.

В микросхему TDA3300 включено исполнительное устройство АББ. В данном устройстве имеется не один, а три измерительных резистора $R_{ИR}$, $R_{ИG}$, $R_{ИB}$ (см. рис. 3.1). Ток луча каждого про-

жектора кинескопа, протекая и через измерительный транзистор ($T_{ИR}$, $T_{ИG}$, $T_{ИB}$), имеющийся в каждом видеоусилителе, создает на соответствующем измерительном резисторе пропорциональное ему падение напряжения, которое вводится в микросхему через выводы 22, 19 и 16.

В ней в начале прямого хода по кадру формируется положительный импульс, размах которого равен разности между уровнями черного и гашения, а длительность равна активному интервалу одной строки. Токи лучей кинескопа измеряются в момент прохождения этого импульса через каждый видеоусилитель. Измеренные напряжения, пропорциональные токам лучей, во время площадок фиксации уровня сравниваются компараторами, находящимися внутри микросхемы, с опорным напряжением. Компараторы открываются во время действия строчных импульсов (совпадающих по времени с площадками фиксации), которые поступают на выходные каскады с формирователя импульсов (порогового детектора). В результате сравнения измеренных и опорного напряжений на выходах компараторов появляются напряжения «ошибки», тем большие, чем больше разница между этими напряжениями.

Напряжениями «ошибки» подзаряжаются накопительные конденсаторы C_{HR}, C_{HG}, C_{HB}, подключенные к выводам 21, 18 и 15 микросхемы.

Напряжения, до которых зарядились накопительные конденсаторы, суммируются с уровнем выходных сигналов и поддерживают таким образом ток соответствующего прожектора в заданных пределах.

Значение внутреннего опорного напряжения компараторов определяется номиналом резистора, подключенного к выводу 29 микросхемы, меняющегося в зависимости от типа кинескопа, с которым используется декодер, т.е. от тока лучей данного кинескопа.

Номинал указанного резистора влияет, кроме того, и на порог срабатывания ограничителя пикового тока лучей, подключенного к устройству фиксации уровня и регулировки контрастности. На ограничитель подаются напряжения с выводов 22, 19 и 16 микросхемы, пропорциональные токам лучей каждого прожектора. При превышении суммарного пикового тока лучей кинескопа установленного значения ограничитель шунтирует напряжение регулировки контрастности, что приводит к пропорциональному уменьшению токов всех трех прожекторов.

Наличие ограничителя пикового тока лучей в микросхеме TDA3300 позволяет выводить на экран телевизора буквенно-цифровую информацию, причем мелкие детали (буквы, цифры) при большой яркости не расфокусируются.

Микросхема TDA3030 является основой конвертера (транскодера) сигнала системы СЕКАМ. Конвертер преобразует его в сигнал цветности псевдоПАЛ, который обрабатывается затем видеопроцессором TDA3300, как и сигнал ПАЛ. Отличие сигнала цветности псевдоПАЛ от сигнала ПАЛ заключается в том, что в нем на каждой строке присутствует только одна составляющая сигнала цветности (E_U или E_V), а полное их разделение перед демодулированием происходит только после прохождения узла задержки и коммутатора СЕКАМ, находящегося в микросхеме TDA3030.

Рассмотрим структурную схему микросхемы TDA3030 (рис. 3.3). Канал яркости имеет линию задержки, включаемую устройством опознавания только во время обработки сигнала СЕКАМ. Таким образом, при обработке этого сигнала сигнал яркости задерживается на 200 нс, что дает возможность совместить его с сигналами цветности, проходящими обработку дискриминатором. Вывод 14 микросхемы — вход сигнала яркости размахом 1 В, а вывод 15 — его выход.

Полный цветовой телевизионный видеосигнал в режиме СЕКАМ выделяется входным контуром («клеш») и подается через вывод 27 микросхемы на частотный детектор. Контур, подключенный к выводам 24, 25 микросхемы, — опорный для этого детектора.

Продетектированный, следующий через строку (красный и синий) сигнал проходит через эмиттерный повторитель и выводится из микросхемы через вывод 21. Здесь в нем отфильтровываются остатки поднесущих и производится коррекция НЧ предыскажений, после чего сигнал через вывод 18 микросхемы подается на балансный модулятор. На него же через вывод 2 микросхемы и усилитель поступает сигнал поднесущей 4,43 МГц с опорного кварцевого генератора.

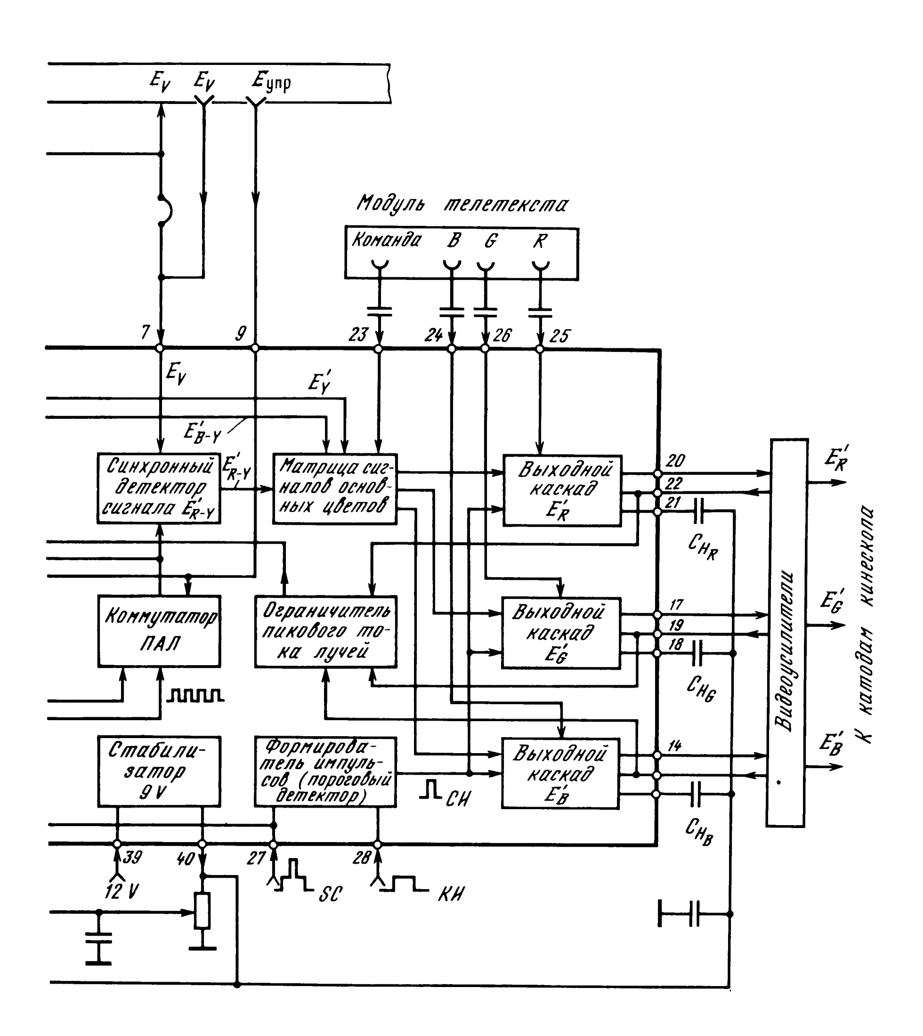
В балансном модуляторе формируются сигнал цветности псевдоПАЛ и вспышки. Для этого на модулятор подаются сформированные пороговым детектором из импульсов SC строчные стробирующие импульсы. Сигнал псевдоПАЛ со вспышками через усилитель, вывод 20 микросхемы и коммутирующий диод VD1 (см. рис. 3.1) подается на вывод 1 микросхемы TDA3300. Коммутирующий диод VD2 при этом закрывается, и входной контур ПАЛ отключается. Одновременно демодулированный сигнал СЕКАМ с выхода эмиттерного повторителя проходит на устройство опознавания, которое формирует управляющее напряжение. Оно-то и переводит ключевые устройства микросхемы TDA3030 в режим СЕКАМ и отключает коммутатор ПАЛ и фазовращатель на 90° в микросхеме TDA3300 (через вывод 9). При этом на оба синхронных детектора в микросхеме TDA3300 и на балансный модулятор в микросхеме TDA3030 поступает опорная поднесущая с одинаковой фазой, совпадающей с фазой сигнала E'_{R-Y}.

Сигнал цветности псевдоПАЛ, пришедший на вывод 1 микросхемы TDA3300, обрабатывается в ней, как и сигнал ПАЛ. После прохождения устройства АРУ и усилителя он через выводы 4 и 3 микросхемы подается на узел задержки, а оттуда, так как штриховые (см. рис. 3.1) или дугообразные (рис. 3.2) перемычки разомкнуты, — на коммутатор СЕКАМ. С выходов коммутатора составляющие E_U и E_V возвращаются через выводы 8 и 7 в микросхему TDA3300, где демодулируются синхронными детекторами. Таким образом, в конвертерах с рассматриваемым комплектом микросхем в режиме СЕКАМ так же, как и в режиме ПАЛ, на входе синхронных детекторов компоненты E_U и E_V разделены и поэтому фазовые погрешности сигналов не вызывают перекрестных искажений.

Если обрабатывается только сигнал НТСЦ и микросхема TDA3030 имеется, то регулировка цветового тона в этом режиме осуществляется через вывод 13 этой микросхемы переменным резистором, показанным на рис. 3.1, а переключатель S устанавливают в положение «НТСЦ». В режимах ПАЛ и СЕКАМ этим переключателем подают на вывод 13 микросхемы напряжение 12 В.

Рис. 3.2. Структурная схема

Рис. 3.3. Структурная схема микросхемы конвертера TDA3030



микросхемы видеопроцессора TDA3300

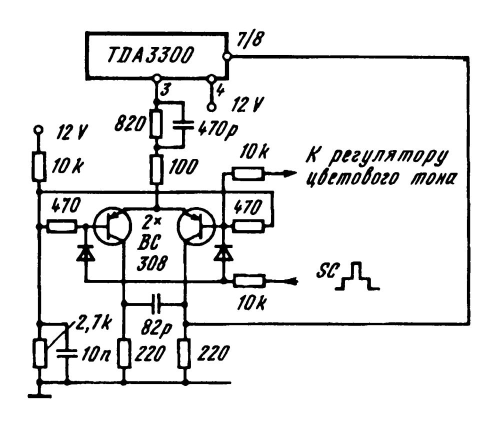


Рис. 3.4. Принципиальная схема каскада регулировки цветового тона в режиме НТСЦ

Если для обработки сигнала системы НТСЦ микросхема TDA3030 не используется, то для регулировки цветового тона к микросхеме TDA3300 добавляют устройство на двух транзисторах, показанное на рис. 3.4. При этом канал задержки также не используется.

На рис. 3.5,а и б показан фрагмент принципиальной схемы западногерманского телевизора «Blaupunkt-CTV5612" выпуска 1984 г., в котором применен рассматриваемый комплект микросхем.

Видеопроцессор TDA3300 расположен на кроссплате, а конвертер СЕКАМ на микросхеме TDA3030 выполнен в виде субмодуля. Режим НТСЦ в этом варианте не задействован.

Рассмотрим вначале работу устройства в режиме приема сигнала системы ПАЛ.

Полный цветовой телевизионный видеосигнал с эмиттерного повторителя на транзисторе V533 поступает в канал яркости (на вывод 37 микросхемы V500) через фильтр-пробку L481 C482, настроенный на частоту поднесущей цветности ПАЛ, делитель R529 R528 и конденсатор C537, а в канал цветности (вывод 1 микросхемы V500) — через полосовой фильтр L533 L534 C534 C536, диод D536 и разделительный конденсатор C543. Диод D543 при этом закрыт, и микросхема V380 субмодуля не влияет на прохождение сигнала системы ПАЛ.

Сигнал яркости затем с вывода 35 микросхемы проходит через линию задержки Z538 и вновь поступает через вывод 36 в микросхему. Дроссель L495, шунтирующий часть нагрузки усилителя — резистор R494, и L538 формируют АЧХ канала яркости, создавая подъем в области высоких частот. Подключенная к выводу 34 микросхемы RC-цепь также режектирует цветовую поднесущую.

После прохождения внутри микросхемы усилителя, охваченного АРУ, и каскада регулировки насыщенности сигнал цветности через выводы 3 и 4 микросхемы подается на узел задержки, включающий линию Z488, катушки индуктивности L488,

L490, диоды D487, D488 и делитель напряжения R484 R485.

Разделенные компоненты E_U и E_V через выводы 8 и 7 микросхемы попадают на синхронные детекторы, где демодулируются, т.е. превращаются в цветоразностные сигналы.

Катушками L488, L490 устанавливают необходимый сдвиг фаз между частотами компонент, а переменным резистором R484 регулируют их амплитуды и одновременно размахи цветоразностных сигналов.

Точная установка частоты генератора опорной поднесущей производится переменным резистором R549, задающим постоянное смещение на генератор через находящийся в микросхеме фазовый детектор вспышек и ее ввод 10, к которому подключен также ФНЧ C556 R555 C555.

Рассмотрим теперь работу устройства в режиме приема сигнала системы СЕКАМ.

Необходимо иметь в виду, что при установке субмодуля СЕКАМ перемычки между его контактами 31 и 30, 22 и 19, 23 и 20, необходимые только для работы в режиме ПАЛ, следует разомкнуть (на схеме рис. 3.5,а они показаны полукругами с крестами).

Сигнал яркости теперь поступает на контакт 31 субмодуля СЕКАМ, а затем через разделительный конденсатор C351, эмиттерный повторитель на транзисторе V355 и второй разделительный конденсатор C356 — на вывод 14 микросхемы V380 субмодуля. Нагрузка эмиттерного повторителя — резистор R356. В эмиттерной цепи транзистора V355 включен режекторный фильтр L355 C355, подавляющий поднесущую цветности в сигнале яркости. Задержанный на 200 нс сигнал яркости с вывода 15 микросхемы V380 субмодуля через его контакт 30 и конденсатор C537 кросс-платы поступает на вывод 37 микросхемы V500 и далее обрабатывается так же, как при приеме сигнала ПАЛ.

Полный цветовой телевизионный видеосигнал поступает на субмодуль СЕКАМ через его контакт 29. Сигнал цветности системы СЕКАМ выделяется входным контуром L362 C362 («клеш») и через разделительный конденсатор C363 попадает на вывод 27 микросхемы V380 субмодуля. Конденсатор C361 препятствует попаданию на контур низкочастотной составляющей ПЦТВ, а резистор R362 определяет его добротность.

Сигнал цветности системы СЕКАМ демодулируется частотным детектором, находящимся в микросхеме V380. Катушка индуктивности L387, входящая в состав опорного контура этого детектора, и переменный резистор R388 позволяют устанавливать необходимый размах цветоразностных сигналов системы СЕКАМ и выравнивать уровни черного в соседних строках этих сигналов.

Элементы, подключенные к выводам 18 и 21 микросхемы V380, подавляют остатки поднесущих в цветоразностных сигналах и осуществляют коррекцию НЧ предыскажений в них.

На вывод 2 микросхемы, соединенный внутри нее с балансным модулятором, через контакт 8 субмодуля и конденсатор C373 подается сигнал опорной поднесущей с генератора, находящегося в микросхеме V500.

На выводе 20 микросхемы V380 субмодуля (выход балансного модулятора) формируется сигнал псевдоПАЛ со вспышками, который через контакт 27 субмодуля, диод D543 и конденсатор

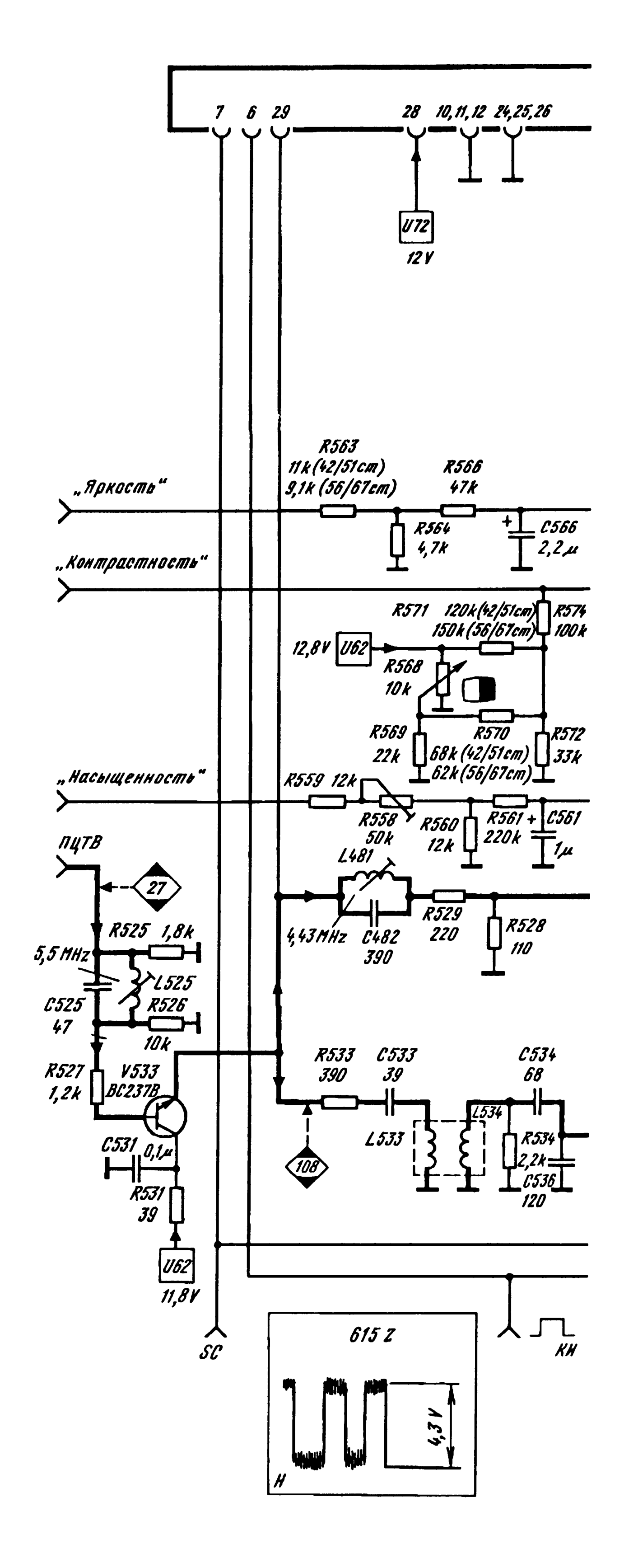
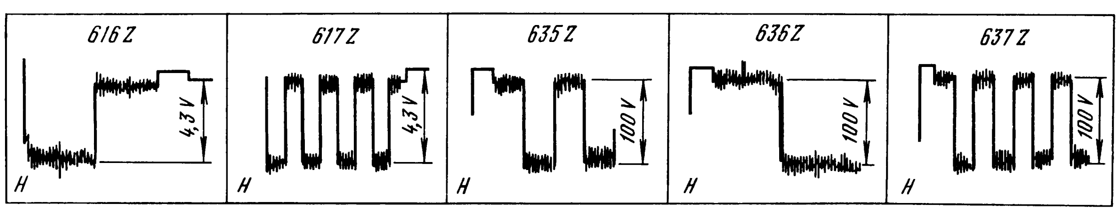


Рис. 3.5. Фрагмент принципиальной схемы телевизора

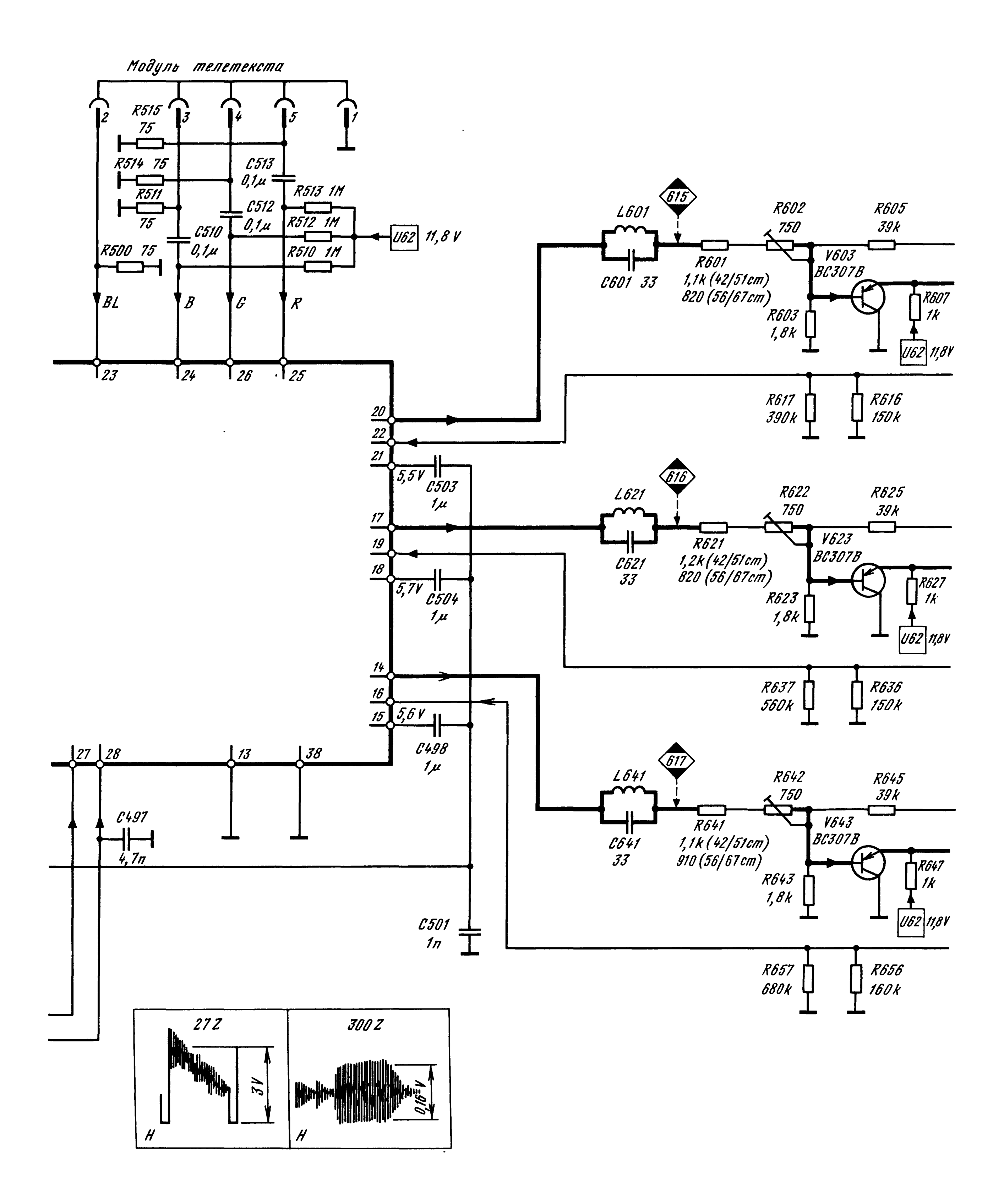
Субмодуль СЕКАМ

V500

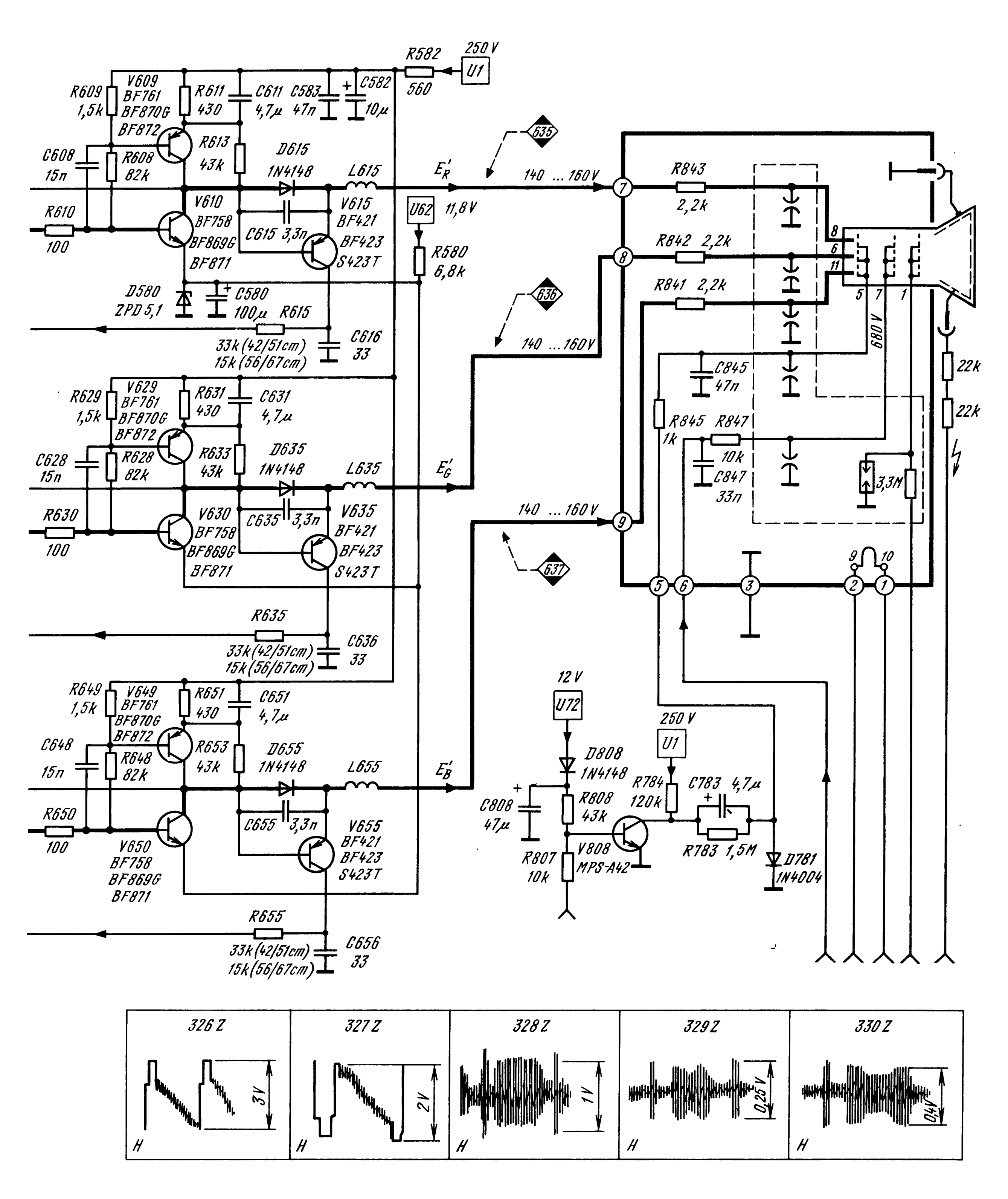
TDA3300



«Blaupunkt-CTV5621" с видеопроцессором TDA3300 и конвертером СЕКАМ TDA3030



Модуль телетекста
R515 75
R514 75
R511 75
R500 75
C513 0,1µ
C512 0,1µ
C510 0,1µ
R513 1M
R512 1M
R510 1M
U62 11,8 V
BL
B
G
R
L601
C601 33
R601 1,1k (42/51cm) 820 (56/67cm)
R602 750
R603 1,8k
R605 39k
V603 BC307B
R607 1k
R617 390k
R616 150k
5,5 V
C503 1µ
L621
C621 33
R621 1,2k (42/51cm) 820 (56/67cm)
R622 750
R623 1,8k
R625 39k
V623 BC307B
R627 1k
5,7 V
C504 1µ
R637 560k
R636 150k
5,6 V
C498 1µ
C497 4,7n
L641
C641 33
R641 1,1k (42/51cm) 910 (56/67cm)
R642 750
R643 1,8k
R645 39k
V643 BC307B
R647 1k
C501 1n
R657 680k
R656 160k
27 Z
3V
H
300 Z
0,16 V
H



а)

Рис. 3.5. Продолжение

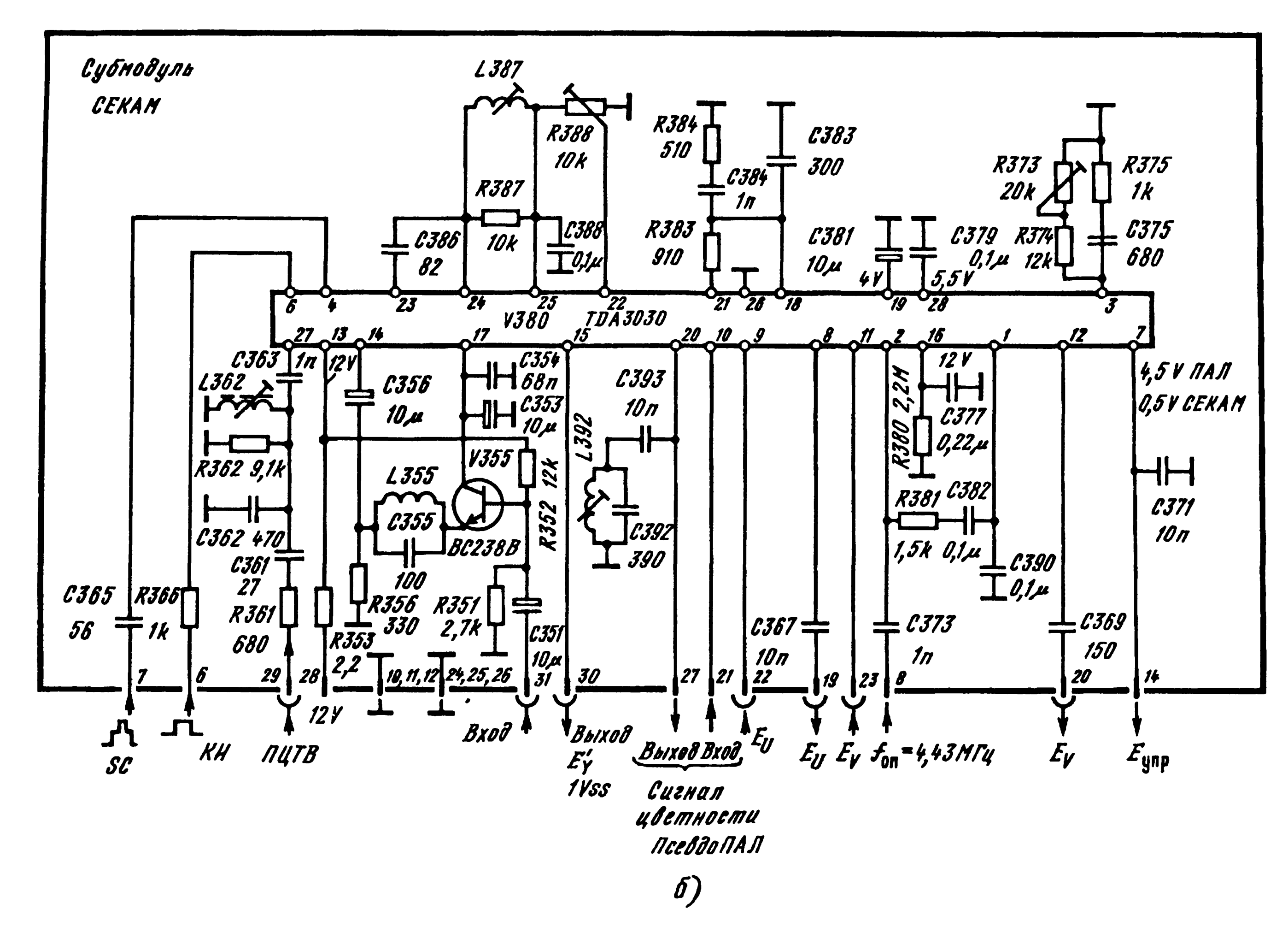


Рис. 3.5. Окончание

C543 подается на вход канала цветности микросхемы V500 (вывод 1). Диод D536 при этом закрывается, и входной контур ПАЛ не влияет на прохождение сигнала псевдоПАЛ.

В режиме СЕКАМ управляющее напряжение на выводе 7 микросхемы V380 падает с 4,5 (в режиме ПАЛ) до 0,5 В и через контакт 14 субмодуля воздействует на фазовращатель (90°) и коммутатор ПАЛ в микросхеме V500 и выключает их. Одновременно это управляющее напряжение переключает ключевые устройства микросхемы V380 субмодуля таким образом, что меняется режим работы микросхемы V500.

На балансный модулятор (в микросхеме V380) и синхронные детекторы цветоразностных сигналов с генератора поступает опорная поднесущая 4,43 МГц в фазе сигнала E_{R-Y}. При этом опорный генератор работает в режиме свободных колебаний.

Сигналы цветности с выводов 4 и 3 микросхемы V500 поступают в канал задержки, а оттуда через контакты 21 — 23 субмодуля и выводы 9—11 микросхемы V380 — на коммутатор СЕКАМ. С выходов коммутатора (выводы 8 и 12 микросхемы) сигналы E_U и E_V через контакты 19 и 20 субмодуля и выводы 8 и 7 микросхемы V500 подаются на синхронные детекторы, выделяющие цветоразностные сигналы E'_{B-Y} и E'_{R-Y}.

Сформированные матрицами сигналы основных цветов E'_R, E'_G и E'_B через выводы 20, 17 и 14 микросхемы V500 и корректирующие цепи L601 C601, L621 C621, L641 C641 подаются на выходные видеоусилители.

Все три видеоусилителя декодера одинаковы, поэтому рассмотрим один из них, предназначенный для усиления сигнала E'_R. Он содержит эмиттерный повторитель на транзисторе V603, каскад усиления класса АВ на двух комплементарных транзисторах V609, V610 и измерительный транзистор устройства АББ V615. Стабилитрон D580 обеспечивает режим всех видеоусилителей по постоянному току.

Как видно из схемы, в каждом канале имеется по два измерительных резистора R616 и R617, R636 и R637, R565 и R657, причем один из каждой пары (отмечен звездочкой) подбирают для конкретного кинескопа, чтобы обеспечить баланс белого «в темном» при первой регулировке телевизора. В дальнейшем устройство АББ поддерживает этот баланс. Резисторы R615, R635, R655 в составе делителей, определяющих работу устройства АББ и ограничения пикового тока лучей, имеют различные номиналы для разных кинескопов. Баланс белого «в светлом» устанавливают переменными резисторами R602, R622 и R642, регулирующими размахи сигналов основных цветов на катодах кинескопа.

Диоды D615, D635, D655 выполняют защитные функции при пробоях в кинескопе.

3.2. ВИДЕОПРОЦЕССОРЫ TDA3560, TDA3561, TDA3561A, TDA3562A И TDA3565 С КОНВЕРТЕРАМИ СИГНАЛОВ ЦВЕТНОСТИ TDA3590, TDA3590A, TDA3591 И TDA3592A

Отличительной особенностью описываемых в этом параграфе устройств является конвертерный способ обработки сигналов системы СЕКАМ. Эту функцию выполняет одна из микросхем TDA3590, TDA3590A, TDA3591 или TDA3592A. Последняя из них является модернизацией других, и поэтому из всех перечисленных микросхем наиболее подробно рассмотрим ее.

Сформированный конвертером из сигнала системы СЕКАМ сигнал системы ПАЛ обрабатывается в канале цветности ПАЛ одной из микросхем TDA3560, TDA3561, TDA3561A, TDA3565 и TDA3562A, которые одновременно выполняют функции и видеопроцессора. Принцип работы этих микросхем сходен, но микросхема TDA3562A среди них наиболее совершенна. Она имеет возможность обработки и сигнала системы НТСЦ, в ней имеется исполнительное устройство АББ. В связи с этим из всех перечисленных выше микросхем более подробно рассмотрена микросхема TDA3562A.

На рис. 3.6 приведена функциональная схема включения этой микросхемы для обработки сигналов цветности систем ПАЛ и НТСЦ, а на рис. 3.7 — структурная схема самой микросхемы.

Полный цветовой телевизионный видеосигнал подается на режекторный и входной контуры, где происходит разделение сигналов яркости и цветности.

Сигнал яркости с подавленной режекторным фильтром цветовой поднесущей проходит через линию задержки и поступает на вывод 8 микросхемы. Размах сигнала в этой точке составляет 0,45 В. Он подается на усилитель, и здесь же производится фиксация уровня черного, потерянного в результате прохождения сигнала через разделительный конденсатор. Фиксация выполняется с помощью управляемого импульсом гашения вспышки ВТ фиксирующего каскада во время задней площадки строчного гасящего импульса к опорному напряжению, созданному в микросхеме. Импульсы ВТ, как и многие другие, которые будут упомянуты ниже, формируются формирователем импульсов (пороговым детектором) из трехуровневых импульсов SSC, а также цифровыми и логическими каскадами.

Входное сопротивление по выводу 8 микросхемы TDA3562A гораздо выше, чем у ее предшественниц (TDA3560, TDA3561, TDA3561A), что позволяет использовать разделительный конденсатор меньшей емкости и источник сигналов с большим внутренним сопротивлением.

За входным усилителем следует каскад, в котором в течение первых трех следующих после кадрового гасящего импульса полных строк (24 — 26 на рис. 2.10) гасится сигнал яркости и вводится уже упомянутый опорный сигнал уровня черного. Эта операция необходима для последующего автоматической регулировки баланса, чтобы во время измерения темновых токов получить определенное соотношение между уровнем черного и измерительным уровнем. Гашение и ввод производятся с помощью обозначенного на схеме импульсного сигнала 3L, совпадающего по времени с указанными строками.

Исполнительное устройство АББ в микросхеме TDA3562A отличается от подобного устройства микросхемы TDA3505 (см. рис. 2.9 и 2.10) тем, что измерения в ней проводятся в первых трех строках после окончания кадрового импульса гашения (в TDA3505 — в конце импульса гашения) и последовательность измерений — R, G, B (в TDA3505 R, G, B).

Сформированный таким образом сигнал яркости E'_Y попадает на матрицы сигналов основных цветов E'_B, E'_G, E'_R, на которые приходят и цветоразностные сигналы.

Сигнал цветности, выделенный из ПЦТВ входным контуром, через разделительный конденсатор и вывод 4 микросхемы попадает на регулируемый усилитель устройства АРУ. Номинальный размах сигнала цветности на входе 0,39 В, минимальное значение 40 мВ, а максимальное 1,1 В.

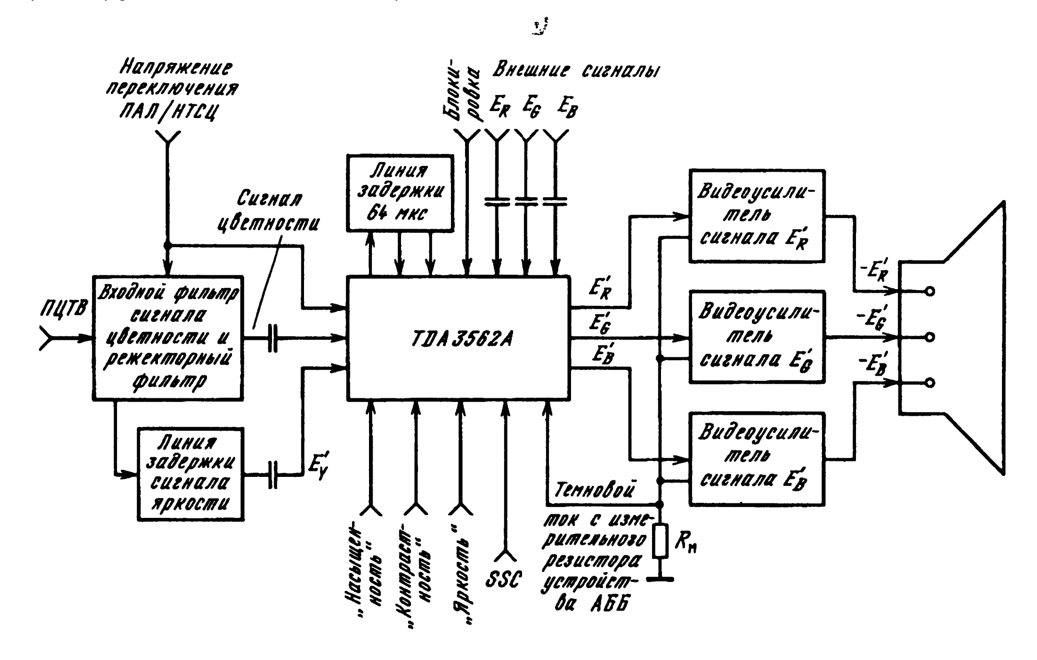


Рис. 3.6. Функциональная схема включения видеопроцессора TDA3562A

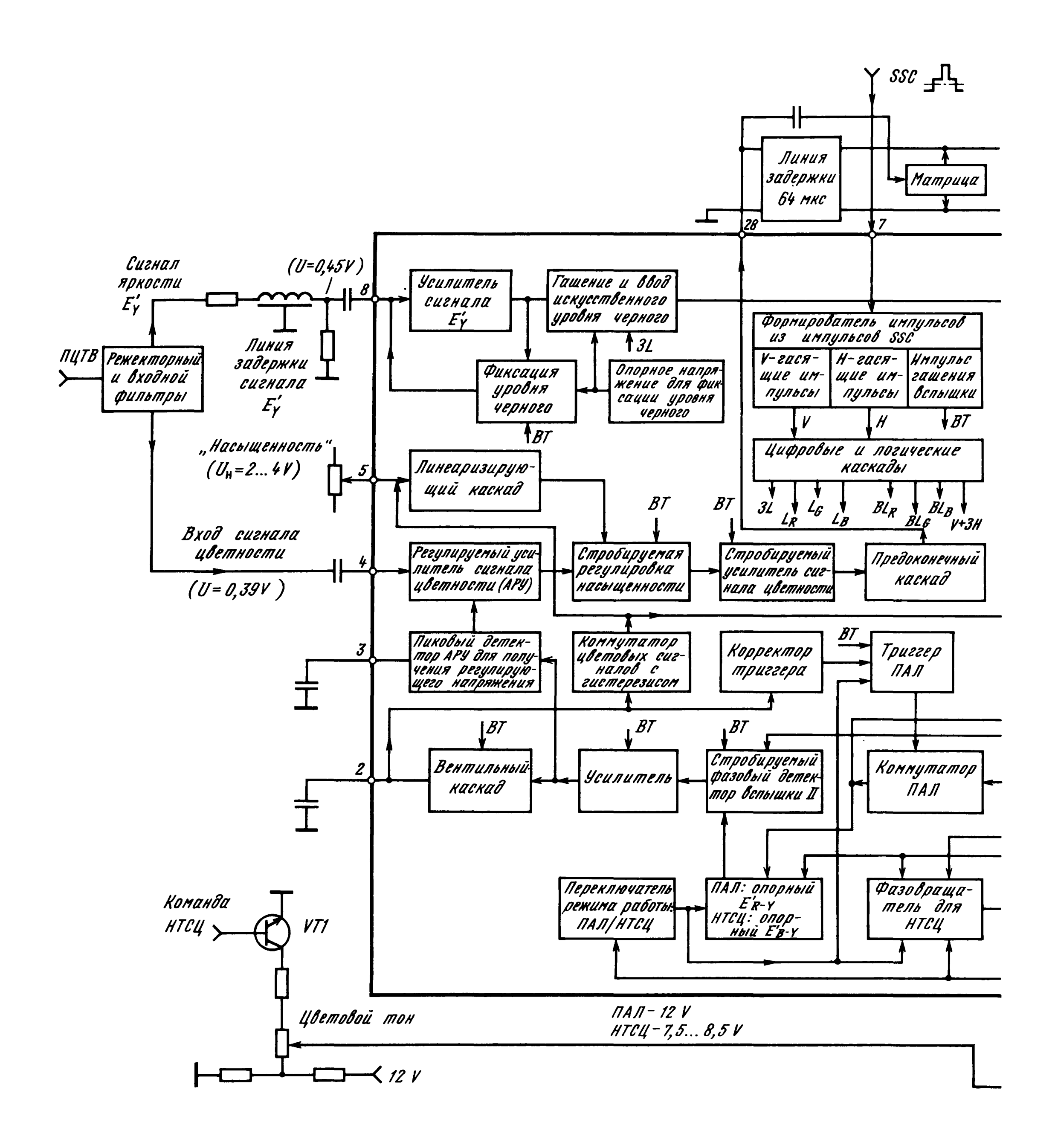
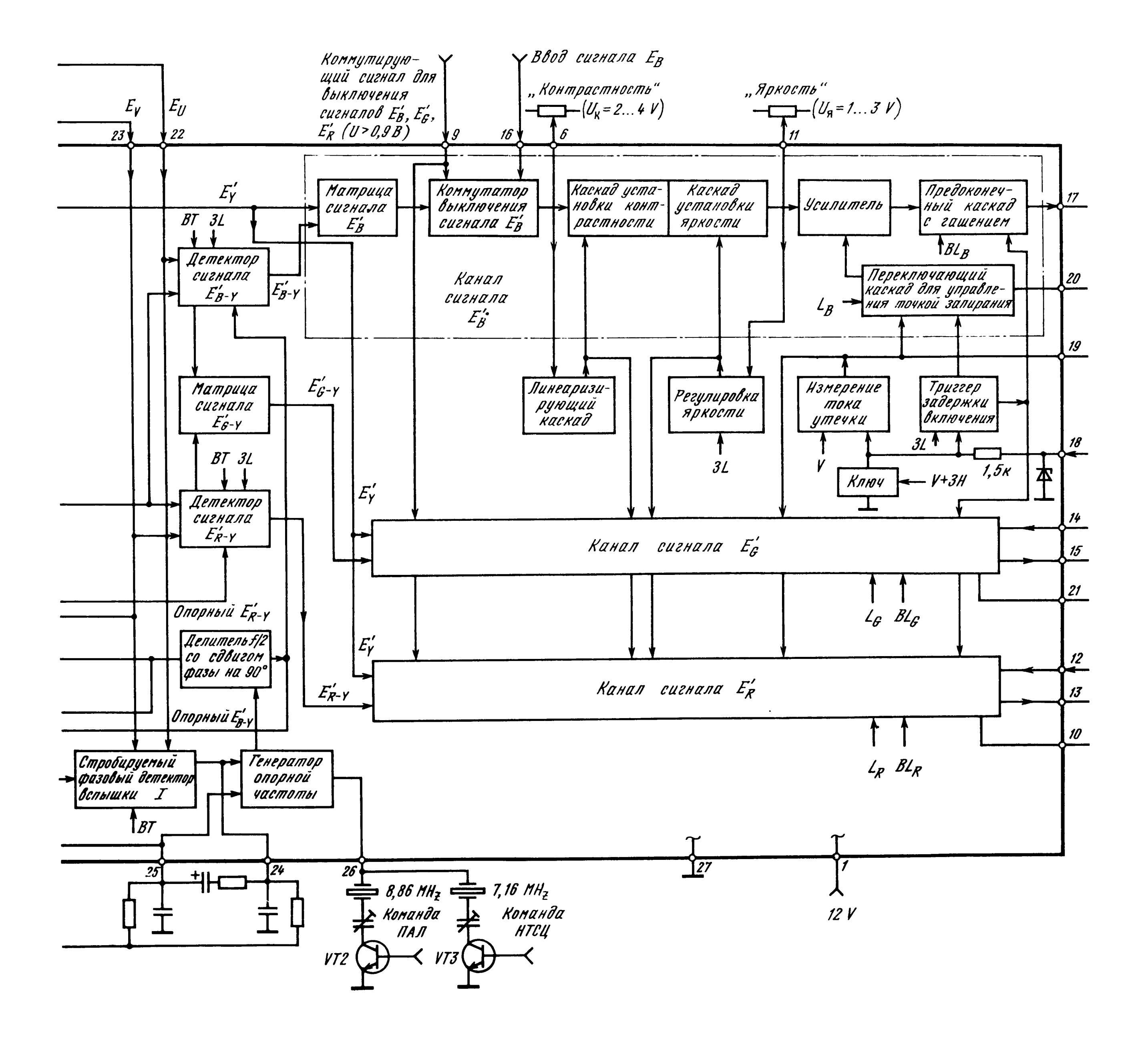


Рис. 3.7. Структурная схема микросхемы

За регулирующим усилителем следует каскад регулировки насыщенности, коэффициент усиления которого зависит от напряжения, поданного на вывод 5 микросхемы от регулятора насыщенности. Чтобы она линейно изменялась от 0 до 100 % при изменении напряжения на выводе 5 от 2 до 4 В, предусмотрен каскад линеаризации. На каскад регулировки насыщенности воздействуют импульсы ВТ, во время которых насыщенность максимальна. Это сделано для того, чтобы амплитуда вспышек, совпадающих по времени с импульсами ВТ, не зависела от положения регулятора насыщенности.

Стробируемый усилитель, включенный далее, обеспечивает усиление только сигнала цветности и оставляет неусиленными сигналы цветовой синхронизации. Для этого на него также подаются импульсы ВТ. Это необходимо для увеличения соотношения напряжений сигналов цветности и вспышек и уменьшения помех на экране вследствие отражения последних в линии задержки.

Через предоконечный каскад и вывод 28 микросхемы сигнал цветности поступает на линию задержки (64 мкс) и матрицу, с помощью которой образуются сумма и разность прямого и задержанного сигналов для получения сигналов E_U и E_V. Сигнал E_U через контакт 22 микросхемы подается на синхронный детектор сигнала E'_{B-Y}, а сигнал E_V через контакт 23 микросхемы — на синхронный детектор сигнала E'_{R-Y}. На детекторы, так же как и в предшествующих микросхемах канала цветности ПАЛ, подаются опорные сигна-



видеопроцессора TDA3562A

лы с генератора удвоенной опорной частоты. Необходимый для стабилизации частоты внешний кварцевый резонатор подключен вместе с подстроечным конденсатором к выводу 26 микросхемы. Специальный делитель частоты преобразует сигнал опорного генератора в два опорных сигнала обычной поднесущей частоты, сдвинутых по фазе на 90°. Один из них подается на синхронный детектор сигнала E'_{B-Y}, а другой через коммутатор ПАЛ, изменяющий фазу сигнала через строку на 180°, — на синхронный детектор сигнала E'_{R-Y}. Цветоразностные сигналы E'_{R-Y} и E'_{B-Y} с выходов детекторов подаются на матрицы сигналов E'_R и E'_B и матрицу зеленого цветоразностного сигнала E'_{G-Y}.

В фазовом детекторе 1, стробируемом импульсами BT во время действия вспышек, происходит сравнение фаз сигнала опорного генератора, поделенного пополам, и сигнала цветовой синхронизации, который содержится в сигналах, подводимых к детектору через выводы 22 и 23 микросхемы. Выходное напряжение детектора используется в качестве управляющего для подстройки частоты генератора после прохождения через внешний RC-фильтр НЧ, включенный между выводами 24 и 25 микросхемы.

Коммутатором ПАЛ управляет триггер ПАЛ. Для его синхронизации используется устройство, включающее второй стробируемый фазовый детектор вспышек (II). В нем при сигнале ПАЛ во время стробирующих импульсов BT сравнивается фаза опорного сигнала (совпадающего с фазой сигнала E'_{R-Y}) с фазой сигнала E_V.

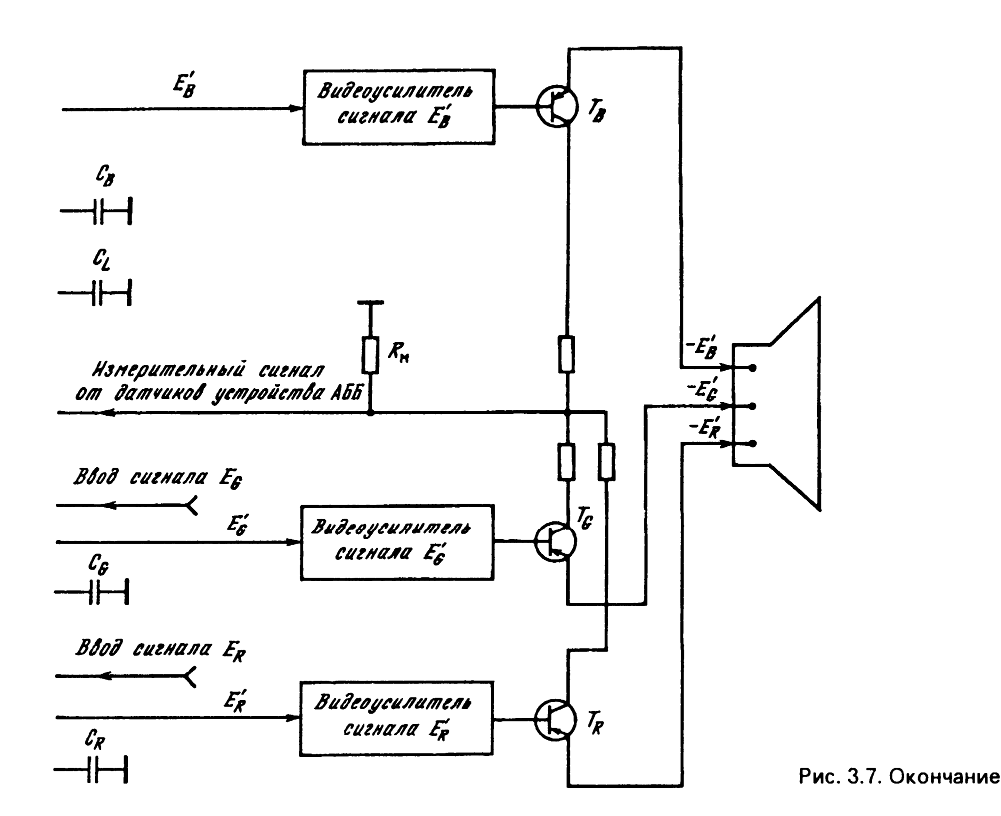


Рис. 3.7. Окончание

Фазовый детектор II в отличие от микросхем TDA3560, TDA3561, TDA3561A используется впервые. Он необходим именно для того, чтобы использовать микросхему TDA3562A для обработки и сигнала системы НТСЦ. В этом случае в качестве опорного на детектор со специального коммутатора, управляемого переключателем режима работы, поступает сигнал, совпадающий с фазой сигнала E'_{B-Y}.

Для увеличения помехоустойчивости и размаха сигнала выходное напряжение фазового детектора II, зависящее от разности фаз между обоими входными сигналами, проходит стробируемые импульсами ВТ усилитель и вентильный каскад. Конденсатор, подключенный к выводу 2 микросхемы, заряжается этим усиленным импульсным напряжением. При приеме черно-белого изображения, т.е. при отсутствии сигналов цветовой синхронизации, на выводе 2 устанавливается напряжение 2,1 В. Оно увеличивается до 4,5 В, если имеется сигнал цветности и коммутатор ПАЛ работает в правильной фазе. При неправильной фазе его переключения напряжение на выводе 2 снижается и, как только оно достигнет 1,6 В, корректор триггера обеспечит его работу в правильной фазе, после чего напряжение на выводе 2 вновь возрастет до 4,5 В.

Напряжение опознавания на выводе 2 одновременно служит для автоматического включения и выключения канала цветности через коммутатор цветовых сигналов. Если напряжение опознавания превышает 3 В, происходит включение канала цветности, если оно менее 2,8 В — выключение. Таким образом, гистерезис коммутатора составляет 0,2 В. При выключении канала цветности коэффициент передачи каскада регулировки насыщенности уменьшается до минимума, а также выключаются оба детектора цветоразностных сигналов.

Регулирующее напряжение АРУ получается из усиленного выходного сигнала фазового детектора II вследствие детектирования максимальных значений и сглаживания их конденсатором, подключенным к выводу 3 микросхемы. Пиковый детектор воздействует на регулируемый усилитель АРУ и компенсирует ослабление или увеличение сигнала на входе.

Микросхема позволяет обрабатывать сигналы системы НТСЦ. Если к выводу 25 приложить постоянное напряжение, меньшее 9 В, то срабатывает внутренний переключатель режима работы, который осуществляет блокирование триггера ПАЛ, включение фазовращателя НТСЦ в регулирующем контуре опорного генератора для внешней регулировки цветового тона, а также обеспечивает с помощью коммутатора подачу на фазовый детектор II опорного сигнала, совпадающего с фазой сигнала E'_{B-Y}.

Упомянутая регулировка цветового тона может производиться с помощью изменения постоянного напряжения на выводах 24 и 25 в пределах 7,5...8,5 В, а номинальное напряжение составляет 8 В. Электронное переключение в такой режим производится транзистором VT1 (см. рис. 3.7) при подаче на его базу положительного переключающего напряжения. К выводу 26 микросхемы с помощью ключевого транзистора VT3 в это время подключается кварцевый резонатор на частоту 7,16 МГц, а кварцевый резонатор на 8,86 МГц отключается транзистором VT2. Остальные каскады работают в режиме НТСЦ так же, как и в режиме ПАЛ.

Микросхема TDA3562A содержит три идентичных канала обработки сигналов основных цветов, поэтому рассмотрим один из них — канал сигнала E'_B. За матрицей, в которой этот сигнал создается, следует коммутатор для переключения на внешний видеосигнал, подаваемый на вывод 16 микросхемы. Переключение коммутатора производится сигналом, подаваемым на вывод 9 микросхемы. Он должен иметь размах не менее 0,9 В и может быть постоянным (например, при вклю-

чении компьютера, телеигры или телетекста) или импульсным (например, при включении титров, номеров программ и т.п.).

Внутренние и внешние сигналы обрабатываются затем в микросхеме аналогично, причем они никак не влияют друг на друга и неработающие в данное время сигналы не вызывают помех на экране телевизора.

В противоположность всем предшествующим видеопроцессорам регулировка контрастности здесь производится не в канале сигнала яркости, а в каналах сигналов основных цветов, а именно после описанного выше коммутатора. Поэтому регулятор контрастности воздействует и на внешние сигналы. Изменение напряжения на выводе 6 микросхемы в пределах 2...4 В через линеаризирующий каскад воздействует на каскад регулировки контрастности. Затем следует каскад установки яркости, на который с общего для всех видеоканалов переключающего каскада подается регулирующее напряжение. На переключающий каскад подается напряжение с регулятора яркости в диапазоне 1...3 В и импульсный сигнал 3L, совпадающий по времени с первыми тремя строками, следующими после кадрового гасящего импульса.

Во время сигнала 3L происходит сложение напряжения регулировки яркости с видеосигналом. В остальное время уровень в сигнале соответствует введенному ранее в канал яркости искусственному уровню черного.

После каскада установки яркости следует усилительный каскад, который необходим для сложения управляющего напряжения с переключающего каскада управления точкой запирания данного прожектора, входящего в исполнительное устройство АББ, с входным сигналом. Вслед за усилителем следует предоконечный каскад, и на выходе микросхемы (вывод 17) формируется сигнал E_B с номинальным размахом 4 В при номинальном размахе входных сигналов и номинальных управляющих напряжениях яркости, контрастности и насыщенности.

На рис. 3.8 показана область изменения уровней выходных сигналов из-за внешней регулировки яркости и отклонений кинескопа и элементов предвыходных каскадов. Выходные сигналы схематично представлены как пилообразные. Из рисунка видно, что минимальное постоянное напряжение (минимальный уровень черного) на выходах составляет 1 В, максимальное постоянное напряжение (максимальный уровень белого) 9 В, а максимальный уровень черного 5 В. Границы области управления точками запирания задаются

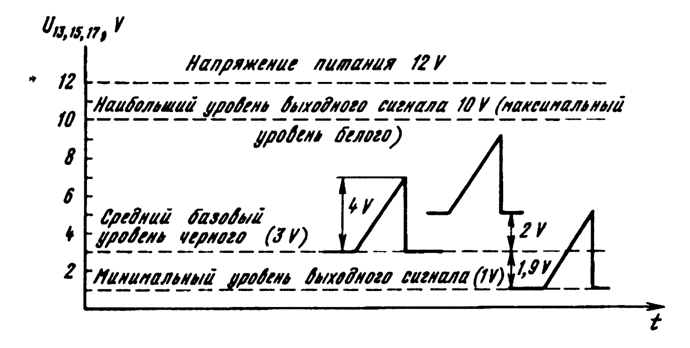


Рис. 3.8. Область изменения уровней выходных сигналов видеопроцессора TDA3562A

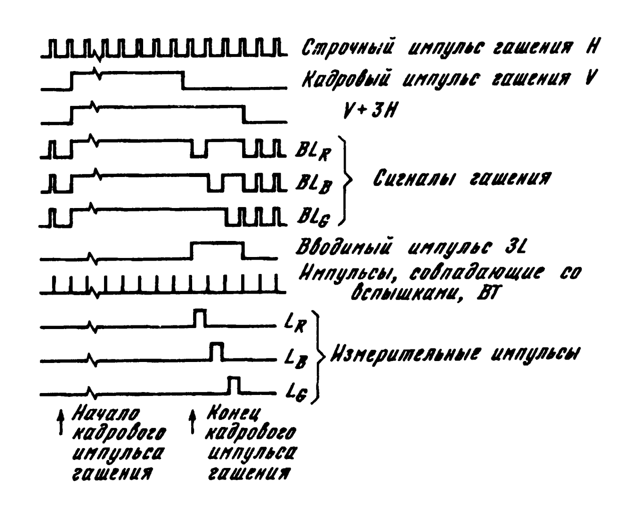


Рис. 3.9. Осциллограммы, поясняющие работу устройства АББ в микросхеме TDA3562A

между 1 и 5 В, а требуемый уровень черного, как показано на рис. 3.8, равен 3 В, т.е. находится в середине области управления точками запирания.

Для регулировки точек запирания необходимо измерить катодные темновые токи каждого прожектора кинескопа и подать на вывод 18 микросхемы сигнал, сформированный на общем измерительном резисторе R_M этими токами.

Внутри микросхемы производится сравнение номинального и действительного значений токов с учетом влияния тока утечки, и полученный сигнал подается в качестве управляющего через переключающий каскад на усилитель каждого канала, где воздействует на видеосигнал. Чтобы это воздействие было не только в течение времени измерения темнового тока, но и в остальное время в течение кадра, оно накапливается на внешних конденсаторах C_B, C_G, C_R, подключенных к выводам 20, 21, 10. Информация о токе утечки накапливается на общем конденсаторе C_L, подключенном к каскаду измерения тока утечки через вывод 19. Этот конденсатор соединен со всеми тремя переключающими каскадами, управляющими точками запирания.

Регулирование точек запирания в каждом канале действует поочередно в течение длительности измерительных импульсов темнового тока L_R, L_B, L_G, подаваемых на переключающие каскады с цифровых и логических устройств. Оттуда же на предвыходные каскады подаются сигналы гашения BL_R, BL_B, BL_G. На рис. 3.9 показано временное расположение этих и других импульсов, необходимых для работы устройства АББ. Из рисунка видно, что импульсы L_R, L_B, L_G формируются один за другим на первой, второй и третьей строках после окончания кадрового импульса гашения V. Фронты этих импульсов задержаны приблизительно на 10 мкс по отношению к строчным импульсам H. Это сделано для того, чтобы мешающие переходные процессы после последних не исказили измерения темновых токов. За счет включения импульсной регулировки обеспечивается автоматическая установка точек запирания прожекторов кинескопа, т.е. автоматически поддерживается баланс белого «в темном».

В микросхеме предусмотрена задержка включения, необходимая для того, чтобы регулировка точек запирания начиналась после некоторого

прогрева кинескопа с целью исключения помех на экране. После включения телевизора триггер задержки находится в таком состоянии, что он выключает переключающие каскады и управления точками запирания прожекторов не происходит. Накопительные конденсаторы C_B, C_R, C_G остаются близкими к незаряженному состоянию, а экран телевизора при этом остается темным. Чтобы после разогрева кинескопа токи его лучей могли протекать, а устройство могло выйти из такого состояния, на триггер подаются импульсы 3L, совпадающие с измерением темновых токов и выключающие предвыходные каскады. Как только катоды кинескопа разогреваются, в течение времени измерения начинают протекать катодные токи его прожекторов, напряжение на выводе 18 микросхемы возрастает до 8 В и триггер не переключается в другое состояние. Это совпадает по времени с окончанием вводимого импульса 3L. Затем начинается зарядка накопительных конденсаторов C_R, C_B, C_G и яркость изображения возрастает до нормальной величины, но никаких помех на экране при этом уже видно не будет.

Работа устройства АББ возможна во время кадрового импульса гашения V и трех следующих за ним полных строк Н. Только в этот период с вывода 18 микросхемы поступает измерительный сигнал на устройство измерения тока утечки. В это время ключ внутри микросхемы закрыт подаваемым на него импульсом V+3H. В остальное время через открытый ключ и резистор сопротивлением 1,5 кОм вывод 18 соединяется с корпусом, что гарантирует отсутствие перегрузок микросхемы по цепи АББ.

Все необходимые для работы микросхемы импульсы создаются в формирователе и цифровых и логических каскадах. На выходе формирователя вырабатываются импульсы гашения вспышек ВТ, строчные (Н) и кадровые (V) импульсы гашения, а на выходах цифровых и логических каскадов формируются импульсы, необходимые для работы устройства АББ. Все они показаны на рис. 3.9. Необходимо иметь в виду, что так как длительность кадрового импульса гашения V имеет относительно большие отклонения, а регулировка точек запирания производится на строго определенных строках, то измерительный цикл начинается не по окончании импульса V, а по срезу первого, следующего за ним импульса Н. Поэтому все сформированные импульсы синхронизированы не с окончанием импульса V, а с расположением импульсов Н.

Рассмотрим теперь устройство конвертера (транскодера) на микросхеме TDA3592A, структурная схема которой показана на рис. 3.10.

Полный цветовой телевизионный видеосигнал СЕКАМ подается на входной контур ("клеш"), подключенный к выводу 3 микросхемы, и через линию задержки DT1 и переходный конденсатор — на вывод 16 микросхемы.

Входным контуром выделяется сигнал цветности системы СЕКАМ, а усиленный в микросхеме ПЦТВ с фиксированным уровнем черного выводится через вывод 15 микросхемы, к которому подсоединены режекторные фильтры.

При этом переключатель СЕКАМ/не СЕКАМ микросхемы, управляемый командой с детектора полустрочной частоты, находится в таком состоянии, что через выходной выключатель ПЦТВ не проходит и на выводе 14 микросхемы сигнала нет.

Сигнал цветности системы СЕКАМ после усиления и ограничения в микросхеме попадает на два демодулятора, имеющих общий опорный контур, подсоединенный к выводам 23 и 24 микросхемы. Один из них служит для демодуляции сигналов цветности, а другой — для выделения сигналов опознавания, которые затем подаются на детектор полустрочной частоты, входящий в состав устройства опознавания.

Демодулятор сигналов цветности формирует чередующиеся от строки к строке цветоразностные сигналы, и на двух его выходах выделяются неинвертированный E'_{B-Y} и инвертированный E'_{R-Y} сигналы. В результате обе составляющие имеют положительную полярность и такое же соотношение, как и при приеме сигнала системы ПАЛ.

Формирователь искусственного уровня черного вводит в демодулятор импульсы фиксации, которые создают в сигналах площадки, совпадающие с уровнями черного. Режим формирователя зависит от напряжения на выводе 4 микросхемы. Если оно больше 2 В, то в сигналах на каждой строке формируются площадки фиксации до начала сигнала изображения. Если напряжение меньше 0,5 В, то площадками служат защитные вспышки поднесущих в конце строчных гасящих импульсов, а для фиксации используются короткие участки в конце этих вспышек, выделенные формирователем внутри микросхемы.

Коммутатор, управляемый импульсами полустрочной частоты с триггера, разделяет цветоразностные сигналы, а следующие за ним устройство фиксации уровня и смеситель выравнивают постоянные составляющие двух сигналов и складывают их. В результате образуется общий цветоразностный сигнал с чередующимися по строкам компонентами E'_{R-Y} и E'_{B-Y} и одинаковыми уровнями черного. Коррекция НЧ-предыскажений в сигнале обеспечивается цепью, подключенной к выводу 20 микросхемы. На этом выводе соотношение размахов сигналов E'_{R-Y} и E'_{B-Y} равно 1,78.

В устройстве гашения происходит введение в сигнал гасящих импульсов во время обратного хода по строкам и по кадрам и, кроме того, в сигнал E'_{R-Y} на место вспышки в каждой строке вводится импульс длительностью 2,6 мкс. Сформированный таким образом сигнал подается на балансный модулятор. На него же поступает цветовая поднесущая 4,43 МГц с чередующейся через строку фазой 0 и 90°.

К генератору опорной поднесущей через вывод 8 микросхемы подключен кварцевый резонатор. На выходе модулятора (вывод 9 микросхемы) формируется сигнал цветности псевдоПАЛ со вспышками, причем фаза сигнала вспышек на строке сигнала E'_{R-Y} равна 0°, а на строке сигнала E'_{B-Y} сдвинута на 90°.

Сигнал цветности псевдоПАЛ подается на узел задержки, где формируются прямой и задержанный сигналы, а они затем подаются через выводы 11 и 12 микросхемы на находящуюся в ней матрицу ПАЛ. Сложением и вычитанием этих сигналов на выходе матрицы образуется сигнал цветности ПАЛ, который через открытый в это время переключателем СЕКАМ/не СЕКАМ (режим СЕКАМ) выходной выключатель поступает на вывод 14 микросхемы и далее — в канал обработки сигнала цветности ПАЛ.

В случае приема сигналов системы СЕКАМ устройство опознавания микросхемы может рабо-

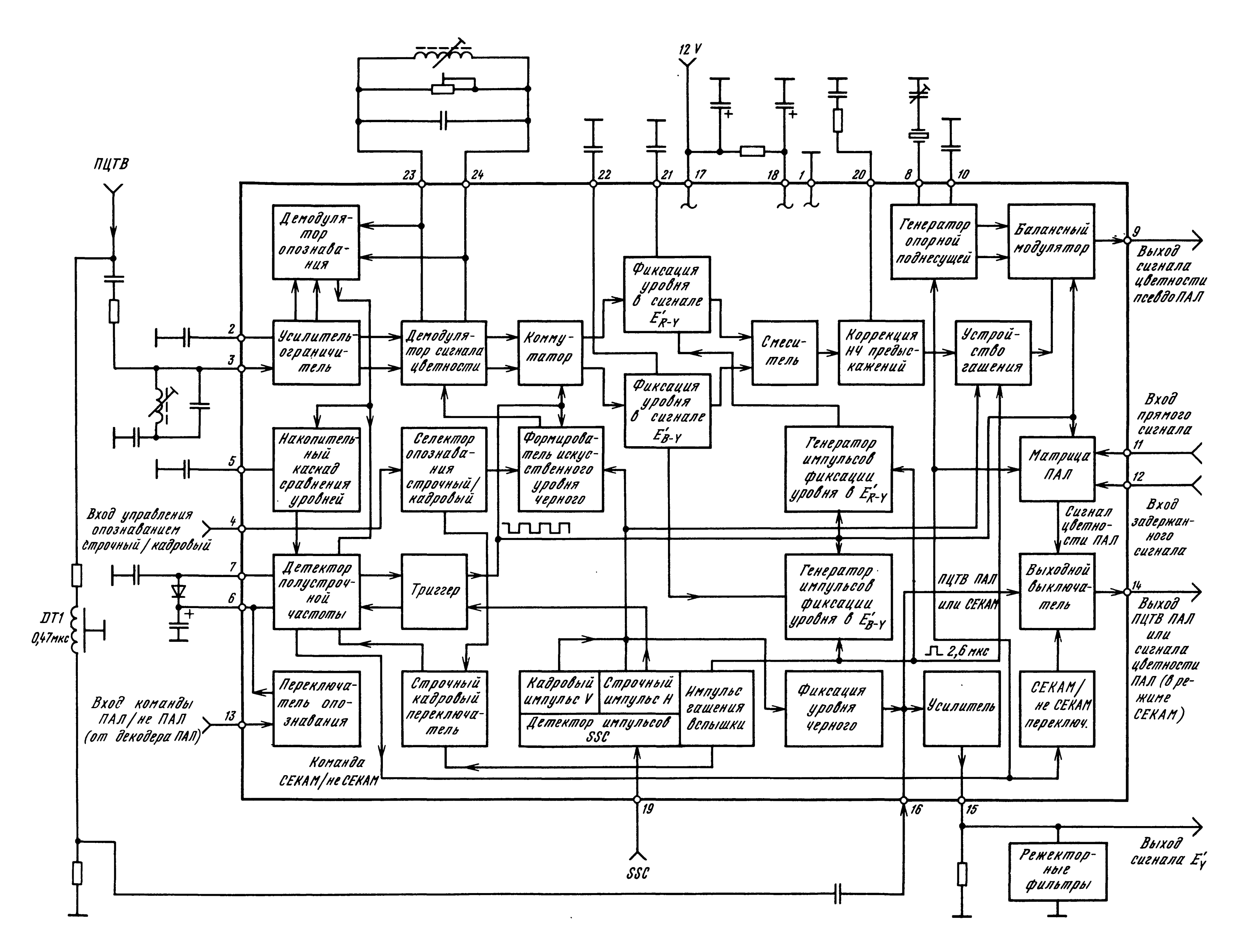


Рис. 3.10. Структурная схема микросхемы конвертера TDA3592A

тать в разных режимах, определяемых напряжением на выводе 4. Если оно менее 8 В, то устройство управляется пакетами поднесущей, передаваемыми в самом конце строчных гасящих импульсов (строчная синхронизация). При напряжении, большем 10,5 В, устройство переходит в режим кадровой синхронизации. Напряжение на выводе 4 определяется внешним делителем, подключенным к нему (вход управления опознаванием).

Рассмотрим теперь, как работает устройство опознавания при приеме сигнала системы СЕКАМ.

Демодулятор опознавания выделяет в этом случае импульсы чередующейся от строки к строке полярности, которые сравниваются в детекторе полустрочной частоты с импульсами, формируемыми триггером. При правильной фазе переключения триггера на выходе детектора появляются отрицательные импульсы, разряжающие конденсатор, подключенный к выводу 6 микросхемы. Когда напряжение на нем становится меньше 6,5 В, микросхема переключается в режим СЕКАМ. При этом включаются генератор опорной поднесущей и матрица ПАЛ, а переключатель СЕКАМ/не СЕКАМ, как уже было сказано выше, так воздействует на выходной выключатель, что сигнал цветности системы ПАЛ с выхода матрицы ПАЛ подается на вывод 14 микросхемы.

Режим ПАЛ микросхема определяет самостоятельно, так как частота колебаний цветовой поднесущей во вспышках всех строк одинакова, напряжение на конденсаторе, подключенном к выводу 6 микросхемы, велико и генератор опорной поднесущей и матрица ПАЛ выключаются. Одновременно переключатель СЕКАМ/не СЕКАМ переводит выходной выключатель в такое состояние, когда ПЦТВ системы ПАЛ напрямую проходит на вывод 14 микросхемы и далее — в канал цветности ПАЛ.

Вывод 13 микросхемы и переключатель опознавания используются при совместном включении рассматриваемой микросхемы с микросхемой канала цветности ПАЛ, откуда на указанный вывод приходит напряжение команды, и переключатель опознавания надежно блокирует транскодер. Особенности микросхемы TDA3562A и ее отличия от TDA3560, TDA3561 и TDA3561A были упомянуты выше.

Перечислим основные отличия микросхем TDA3590, TDA3590A и TDA3591 от рассмотренной только что микросхемы TDA3592A. Это прежде всего наличие в трех этих микросхемах коммутатора СЕКАМ, позволяющего при построении двухсистемного декодера совместно с микросхемами TDA3560, TDA3561, TDA3561A использовать общую линию задержки. Функциональная схема совместного включения этих микросхем показана на рис. 3.11.

Из рисунка видно, что в режиме СЕКАМ прямой и задержанный сигналы преобразуются коммутатором СЕКАМ в две последовательности амплитудно-модулированных составляющих E_U (на выводе 13) и E_V (на выводе 14). Поскольку до коммутатора вспышки имелись только в сигнале E_V (фаза равна 0°), а в сигнале E_U вспышек не было

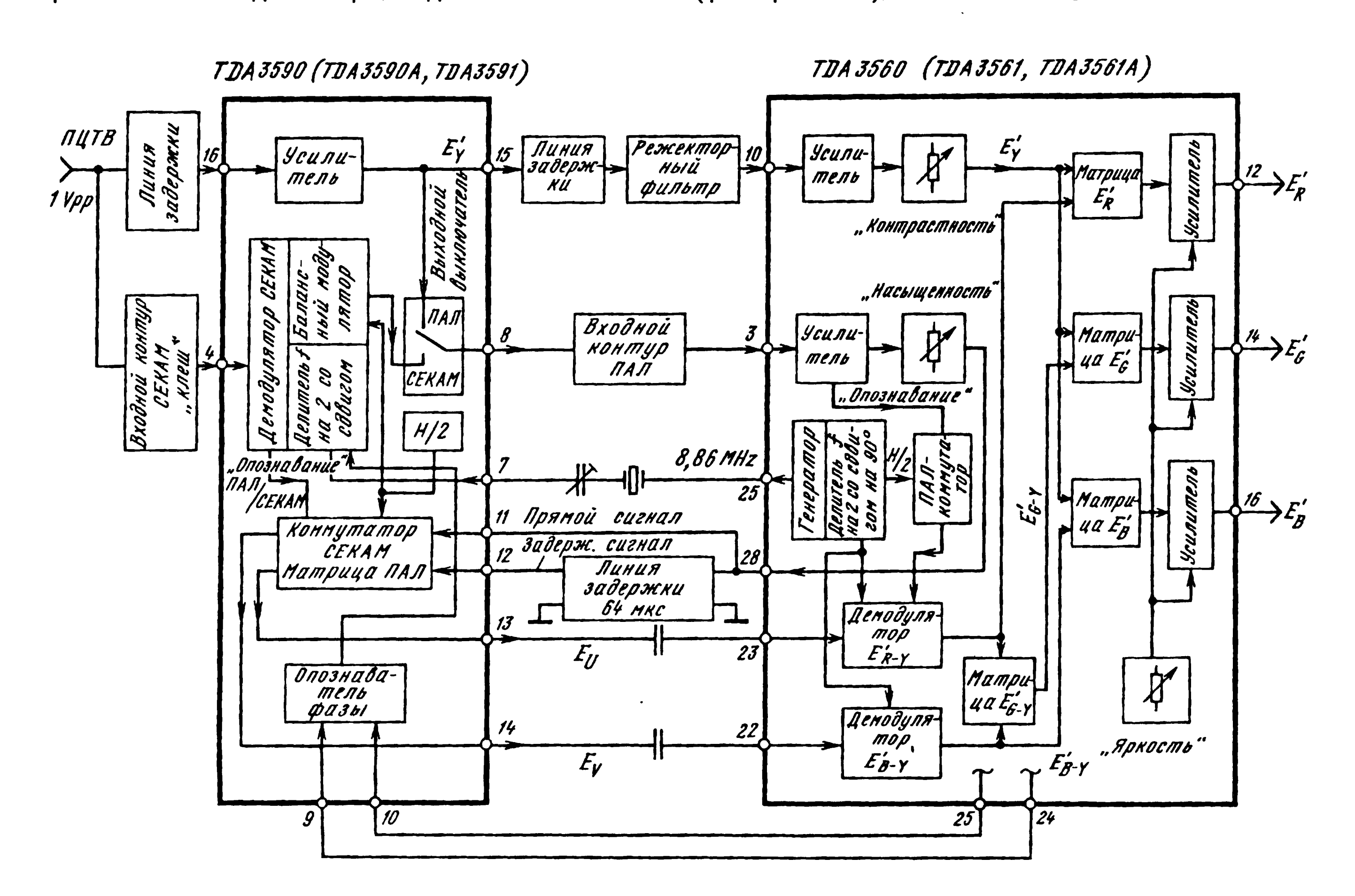


Рис. 3.11. Функциональная схема совместного включения видеопроцессоров TDA3560, TDA3561, TDA3561A и конвертеров TDA3590, TDA3590A, TDA3591

(фаза равна 90°), то после него вспышки в сигнале E_V сохраняются только в каждой второй строке, а в тех строках, где вспышек нет, сам сигнал E_V переворачивается по фазе. Это необходимо для правильной работы микросхем TDA3560, TDA3561 и TDA3561A, рассчитанных на сигнал системы ПАЛ, в котором фаза составляющей E_V сдвинута на 90° через строку.

Сигналы E_U и E_V подаются на демодуляторы цветоразностных сигналов через выводы 23 и 22 микросхемы видеопроцессора и далее обрабатываются в ней почти так же, как в микросхеме TDA3562A.

При приеме сигналов системы ПАЛ коммутатор СЕКАМ превращается в матрицу ПАЛ и сигналы E_U и E_V формируются в ней известным способом, т.е. сложением и вычитанием прямого и задержанного сигналов.

Другая особенность совместного включения микросхем — использование одного генератора опорной частоты с удвоенной поднесущей частотой. Для получения необходимой частоты в каждой из показанных на рис. 3.11 микросхеме имеется делитель частоты на два. Сформированная последовательность цветоразностных сигналов, как уже было сказано, внутри микросхемы-транскодера поступает на балансный модулятор. На него же через делитель частоты на два приходит цветовая поднесущая частотой 4,43 МГц с чередующейся каждую строку фазой 0 и 90°, и на выходе модулятора формируется сигнал, в котором поднесущая в строке с сигналом E'_{R-Y} имеет фазу 0°, а в строке с сигналом E'_{B-Y} 90°. Однако, так как деление частоты 8,86 МГц в двух микросхемах производится разными делителями, фазы полученных сигналов частотой 4,43 МГц могут быть различными. Поэтому для обеспечения их синфазности выходы фазового детектора микросхемы-видеопроцессора (выводы 24 и 25 микросхемы, а сам детектор на рис. 3.11 не показан) соединяются в режиме СЕКАМ со входами опознавателя фазы микросхемы-транскодера (выводы 9 и 10).

Если соотношение фаз неправильное, то напряжение между выводами 24 и 25 изменяется и опознаватель фазы вырабатывает дополнительный импульс, воздействуя на триггер в делителе частоты на два микросхемы-транскодера, что вызывает коррекцию фазы его переключения.

Необходимо помнить, что цоколевка микросхем TDA3560, TDA3561 и TDA3561A отличается от цоколевки микросхемы TDA3562A, так же как цоколевка микросхем TDA3590, TDA3590A и TDA3591 отличается от цоколевки микросхемы TDA3592A.

Информация, приведенная в данном параграфе, была бы не полной, если бы авторы не упомянули микросхему TDA3565, содержащую канал цветности ПАЛ и видеопроцессор без устройства АББ (рис. 3.12).

Микросхема совершенна, требует мало дополнительных элементов, но ее недостатком, помимо односистемности, можно считать отсутствие коммутатора для подключения внешних сигналов основных цветов.

Генератор, детектор АРУ сигнала цветности, фазовый детектор сигнала цветовой синхронизации имеют каждый по одному выводу на корпусе микросхемы (всего их 18).

Фиксация уровня черного во всех трех каналах сигналов основных цветов выполняется при помощи обратной связи, пропорциональной уровню черного в канале сигнала E'_R. Эта обратная связь управляет выходным уровнем усилителя сигнала яркости и соответственно формирует уровни черного всех трех сигналов основных цветов. Регулятор яркости, подключенный к выводу 9 микросхемы, влияет на сигнал обратной связи.

Регулировка контрастности производится изменением постоянного напряжения на выводе 6 микросхемы. При этом изменяется коэффициент усиления сигналов яркости и цветности.

Регулировка насыщенности производится изменением постоянного напряжения на выводе 5 микросхемы. При этом изменяется коэффициент усиления канала цветности. Для исключения срывов цветовой синхронизации при уменьшении насыщенности в этой микросхеме используется детектор, который в любом случае устанавливает насыщенность максимальной во время следования вспышек цветовой синхронизации. В результате этого положение регулятора насыщенности не влияет на цветовую синхронизацию.

Перейдем теперь к рассмотрению практических схем телевизоров с различными вариантами микросхем, рассмотренных в этой главе.

На рис. 3.13 показан фрагмент принципиальной схемы японского телевизора «Hitachi» моделей CPT2266, CPT2666, CPT2666PS, CPT2785, CPT2788, включающий видеопроцессор на микросхеме ICB200 и плату кинескопа с видеоусилителями. Кроме того, для приема сигнала системы СЕКАМ в телевизоры возможна установка модуля транскодера СЕКАМ на одной из рассмотренных выше микросхем. При этом в схеме должны быть произведены соединения, показанные штриховой линией.

Полный цветовой телевизионный видеосигнал системы ПАЛ размахом 1 В усиливается каскадом на транзисторе TB206 и расщепляется на два сигнала: яркости и цветности, включая сигнал цветовой синхронизации (вспышки). В сигнале яркости с помощью режекторного фильтра DLB201, настроенного на частоту поднесущей ПАЛ 4,43 МГц и совмещенного с линией задержки, происходит подавление поднесущей сигнала цветности и задержка сигнала яркости на 0,33 мкс. Затем сигнал яркости через разделительный конденсатор поступает на вывод 8 микросхемы ICB200.

Сигнал цветности системы ПАЛ, выделенный входным контуром LB203 CB235, подается на вывод 4 микросхемы. Резисторы RB201, RB205, RB211 обеспечивают необходимый диапазон изменения напряжения на выводе 5 микросхемы при регулировке насыщенности. Аналогично напряжения регулировки яркости и контрастности по выводам 11 и 6 микросхемы определяются резисторами RB203, RB206, RB212 и RB204, RB207, RB213 соответственно.

Сигнал цветности с вывода 28 микросхемы поступает на линию задержки DLB200 и делитель RB251 RTB201. Переменный резистор RTB201 регулирует размах прямого сигнала, подаваемого на средний вывод катушки индуктивности LB204. На крайних выводах катушки из прямого и задержанного сигналов формируются сигналы E_U и E_V, которые подаются на выводы 22 и 23 микросхемы. Настройкой самой катушки производится фазовое согласование сигналов.

К выводу 26 микросхемы подключен кварцевый резонатор XTB201, стабилизирующий опор-

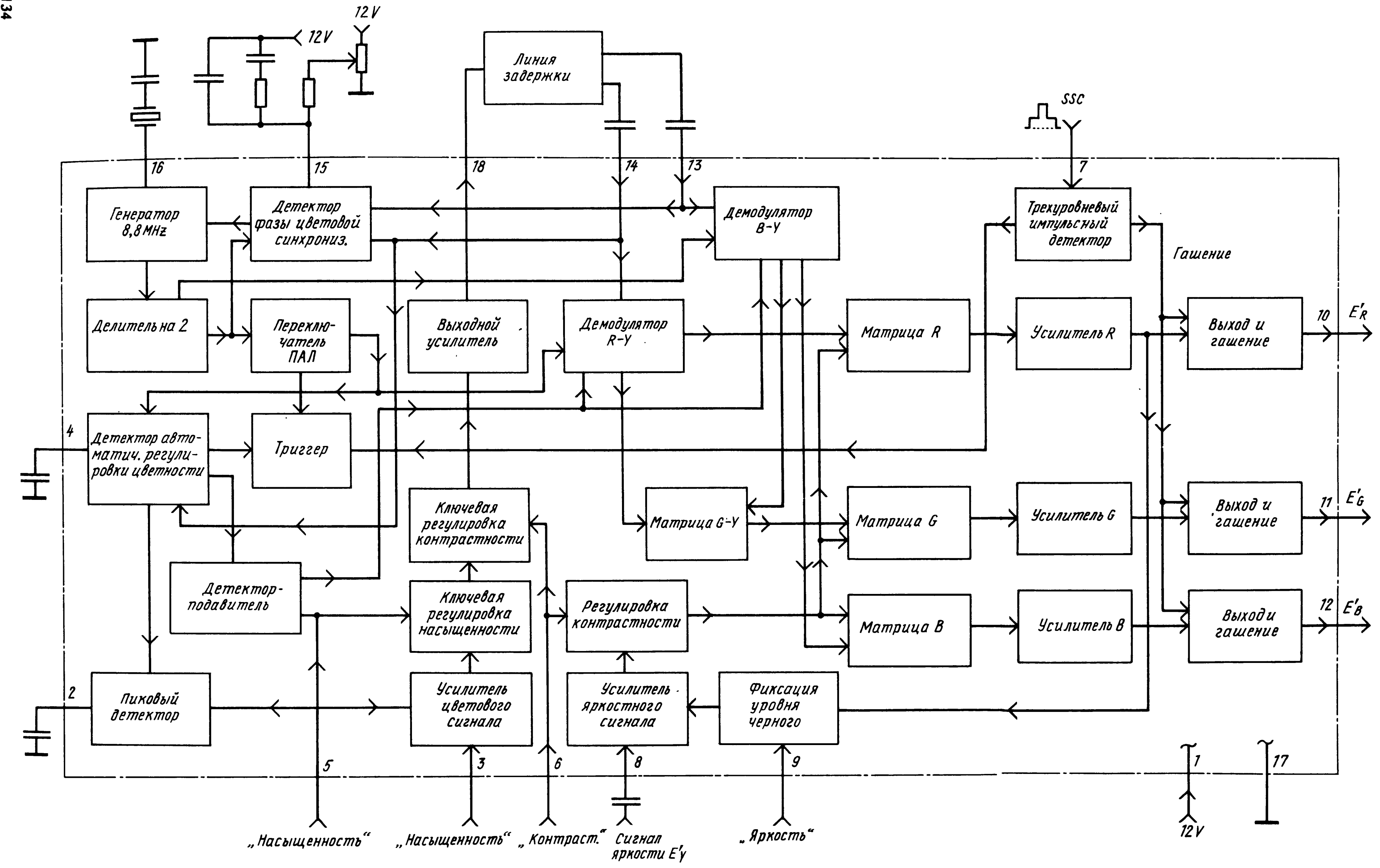


Рис. 3.12. Структурная схема микросхемы видеопроцессора TDA3565

ную частоту внутреннего генератора, и подстроечный конденсатор СТВ201. Между выводами 24 и 25 микросхемы включен ФНЧ системы ФАПЧ СВ212 СВ211 RB236 СВ213.

Конденсатор, подключенный к выводу 2 микросхемы, служит для накопления напряжения переключения триггера внутри микросхемы. Для большей устойчивости цветовой синхронизации на этот же вывод микросхемы через диод DB206 подаются кадровые импульсы обратного хода. Конденсатор, подключенный к выводу 3 микросхемы, — накопительный для пикового детектора устройства АРУ.

Внешние сигналы E_R, E_G, E_B через конденсаторы СВ233, СВ232, СВ231 подаются на выводы 12, 14, 16 микросхемы, а переключающее напряжение ("BLANK") через резистор RB249 прикладывается к выводу 9 микросхемы. Все четыре сигнала согласованы сопротивлениями резисторов RB252, RB253, RB254, RB255, что допускает более длинные подводящие провода.

Три выходных сигнала E'_R, E'_G и E'_B с номинальным размахом 4 В формируются на выводах 13, 15 и 17 микросхемы соответственно и оттуда подаются на выходные видеоусилители, расположенные на отдельной плате. Конденсаторы СВ226, СВ221 и СВ217, подключенные к выводам 10, 20 и 21 микросхемы, служат для запоминания напряжений регулировки точек запирания кинескопа в устройстве АББ. Эти конденсаторы вместе с накопительным конденсатором тока утечки СВ222 располагаются в непосредственной близости от микросхемы.

К выводу 18 микросхемы подводятся с выходных видеоусилителей измерительные сигналы для запирающего тока и тока утечки, а также напряжение смещения, которое получается из напряжения питания 12,5 В с помощью сложного делителя напряжения RH7 RH19 RH17 RH29 RH27, расположенного на плате кинескопа. Этот делитель одновременно является измерительным сопротивлением $R_м$ (см. рис. 2.41) для катодных токов прожекторов и токов утечки.

Ограничение тока лучей по среднему значению достигается тем, что при превышении определенного граничного значения среднего тока снижается контрастность изображения понижением напряжения на выводе 6 микросхемы. Для этого напряжение с датчика ОТЛ, расположенного в блоке строчной развертки, через транзистор ТВ201 и диод DB203 подается на указанный вывод микросхемы.

На базу транзистора ТВ204 приходит управляющее напряжение команды, зависящее от режима работы. В режиме ПАЛ транзисторы ТВ204 и ТВ202 открыты и на выводы 24 и 25 микросхемы через резисторы RB233, RB234 и RB235 подается напряжение 12 В. В режиме НТСЦ на базу транзистора ТВ204 подается напряжение 7,5 В, в этом случае напряжения на выводах 24 и 25 микросхемы определяются делителем RB231 RB233 RB226 и могут изменяться регулятором цветового тона через резистор RB224.

Каждый выходной видеоусилитель, расположенный на плате кинескопа, включает непосредственно усилитель на паре транзисторов (ТН10, ТН11, ТН20, ТН21 и ТН30, ТН31), эмиттерный повторитель (ТН12, ТН22 и ТН32) и измерительный транзистор — датчик устройства АББ (ТН13, ТН23, ТН33). Транзистор ТН41 и делитель напряжения в его базе RH41 RH42 определяют режим усилительных каскадов. Нагрузками усилительных каскадов являются соединенные последовательно пары резисторов RH13 RH14, RH23 RH24 и RH33 RH34. Усиление видеоусилителей определяется делителями в базах транзисторов ТН10, ТН20 и ТН30, а именно RTH10 RH10 RH11, RH20 RH21, RTH30 RH30 RH31. Как видно из схемы, переменными резисторами RTH10 и RTH30 регулируют размахи только двух сигналов основных цветов на катодах кинескопа (E'_R и E'_B).

Резисторы RH12, RH22, RH32 — элементы обратной связи, также определяющие усиление усилителей.

Следует обратить внимание, что резисторы в коллекторах измерительных транзисторов ТН13, ТН23, ТН33, определяющие значение измерительного резистора $R_м$, различны в разных каналах. Сделано это в связи с тем, что из-за различной светоотдачи люминофоров цветного кинескопа для получения баланса белого соотношения токов электронных прожекторов отличаются от единицы. Поэтому если при очень малой яркости, которая имеет место при протекании темновых токов, должно быть достигнуто безупречное воспроизведение белого (баланс белого или цветовой баланс), то эти темновые токи должны зависеть от светоотдачи люминофоров, т.е. быть разными. Соответственно различны и резисторы, о которых идет речь.

Настройка декодера производится в три этапа: настройка входного и режекторного фильтров, настройка собственно декодера ПАЛ и настройка видеоусилителей.

Входной контур LB203 СВ235 настраивают таким образом, чтобы сигнал на нем (осциллограмма ВО2) имел максимальный размах. Режекторный контур в фильтре, совмещенном с линией задержки DLB201, настраивают на частоту поднесущей цветности ПАЛ 4,43 МГц так, чтобы в сигнале яркости (осциллограмма ВО3) ее амплитуда была минимальной.

Для настройки декодера ПАЛ требуется прежде всего настройка собственной частоты опорного генератора, для чего необходимо замкнуть попарно контакты 1, 2 соединителя В18 (чем достигается принудительное включение канала цветности подачей на вывод 5 микросхемы напряжения 12 В) и 3, 4 того же соединителя (замыкание выхода фазового детектора вследствие соединения между собой выводов 24 и 25 микросхемы). После этого подстроечным конденсатором СТВ201 останавливают пробегание цветных «жалюзей» на экране или делают его предельно замедленным и размыкают замкнутые ранее контакты.

Настройку режимов видеоусилителей начинают с того, что наибольшее из трех запирающих катодных напряжений (осциллограммы НО1, НО2 и НО3) регулятором ускоряющего напряжения RTH1 (G2) устанавливают равным 150 В. Никакая другая настройка точек запирания для этого устройства не требуется, так как имеется устройство АББ. Но баланс белого в светлом сделать необходимо, и делается он регуляторами размахов сигналов E'_R и E'_B: RTH10 и RTH30.

На рис. 3.14 представлен фрагмент принципиальной схемы декодера югославского телевизора «Brionvega algol TVC11". Схема очень похожа на предыдущую, и читателю предоставляется право самостоятельно разобраться в назначении ее элементов.

Модуль транскодера СЕКАМ

ПЦТВ

ICB200 TDA3562A

„Яркость"

„Насыщенность"

„Контрастность"

Регулятор цветового тона на НТСЦ

ОТЛ

ПАЛ 11V 50Hz

НТСЦ 7,5V 60Hz

SSC

КИ

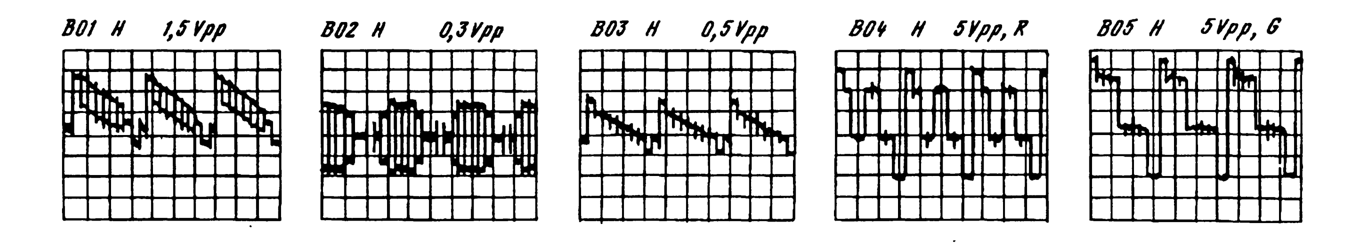
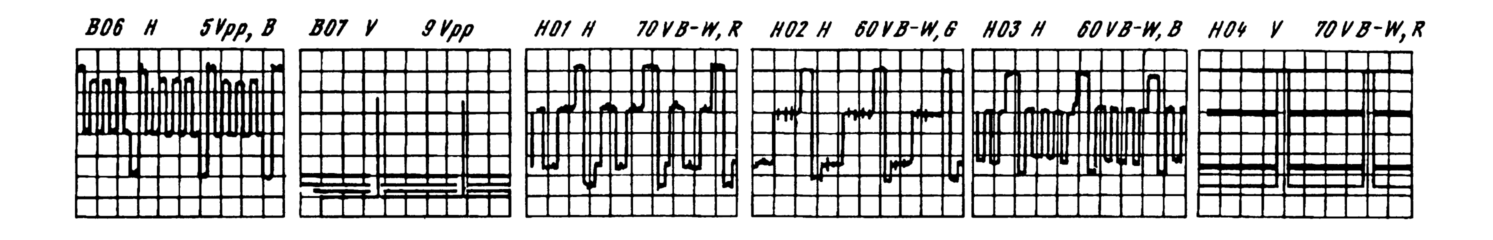
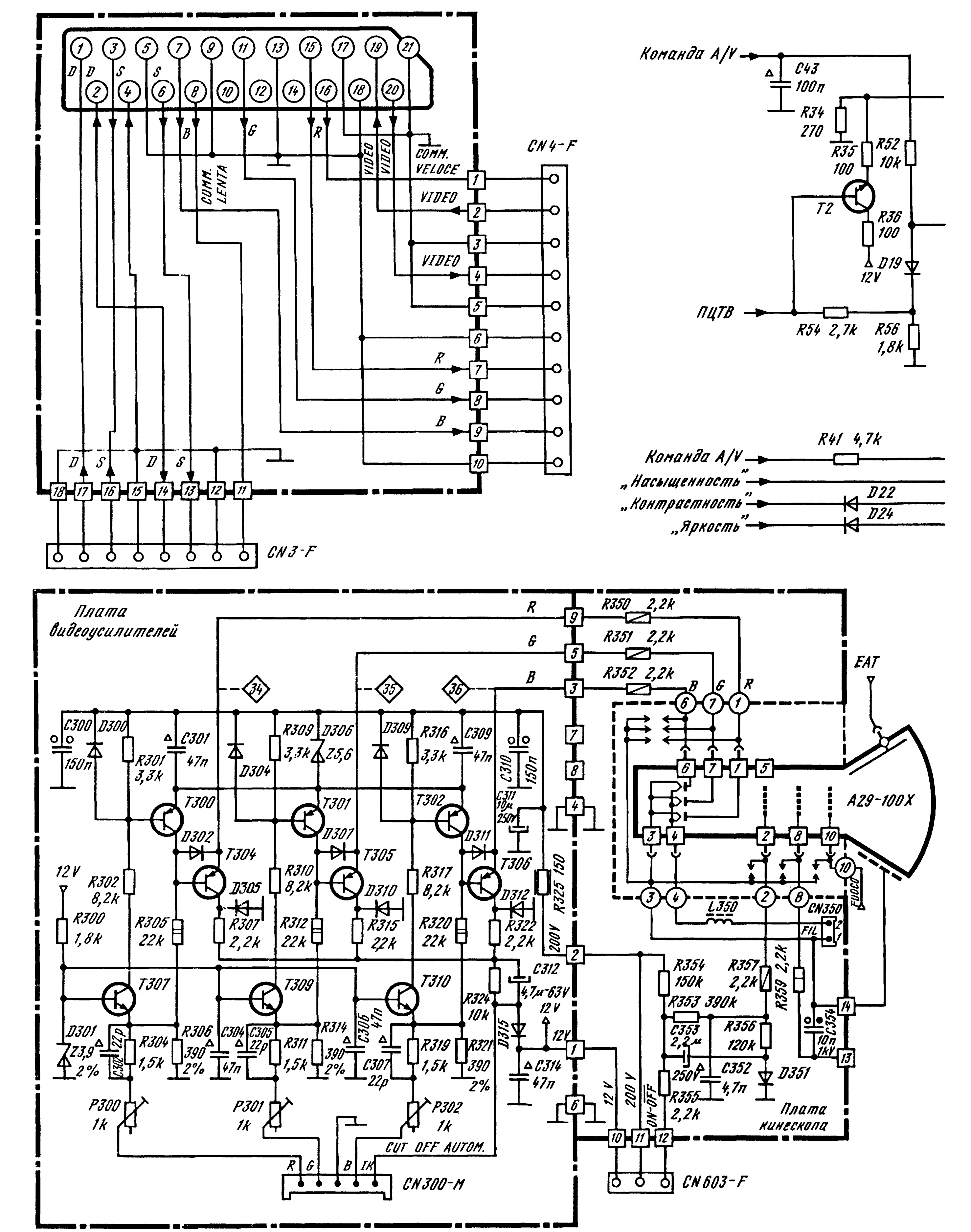


Рис. 3.13. Фрагмент принципиальной схемы телевизора «Hitachi» моделей CPT2266, CPT2666, CPT2666PS, CPT2785, CPT2788 с ви-

Плата кинескопа



деопроцессором TDA3562A


SCART
CN4-F
CN3-F
COMM. VELOCE
COMM. LENTA
VIDEO
Команда A/V
C43 100п
R34 270
R35 100
R52 10k
T2
R36 100
D19 12V
ПЦТВ
R54 2,7k
R56 1,8k
R41 4,7k
„Насыщенность"
„Контрастность"
„Яркость"
D22
D24
Плата видеоусилителей
R350 2,2k
R351 2,2k
R352 2,2k
EAT
A29-100X
T300
T301
T302
T304
T305
T306
T307
T309
T310
R325 150
200V
C312 4,7μ-63V
12V
C314 47п
L350
CN350
FIL
R354 150k
R357 2,2k
R359 2,2k
R353 390k
C353 2,2μ 250V
R356 120k
C352 4,7п
D351
R355 2,2k
C354 10п 1kV
ON-OFF
Плата кинескопа
P300 1k
P301 1k
P302 1k
CUT OFF AUTOM.
CN300-M
CN603-F

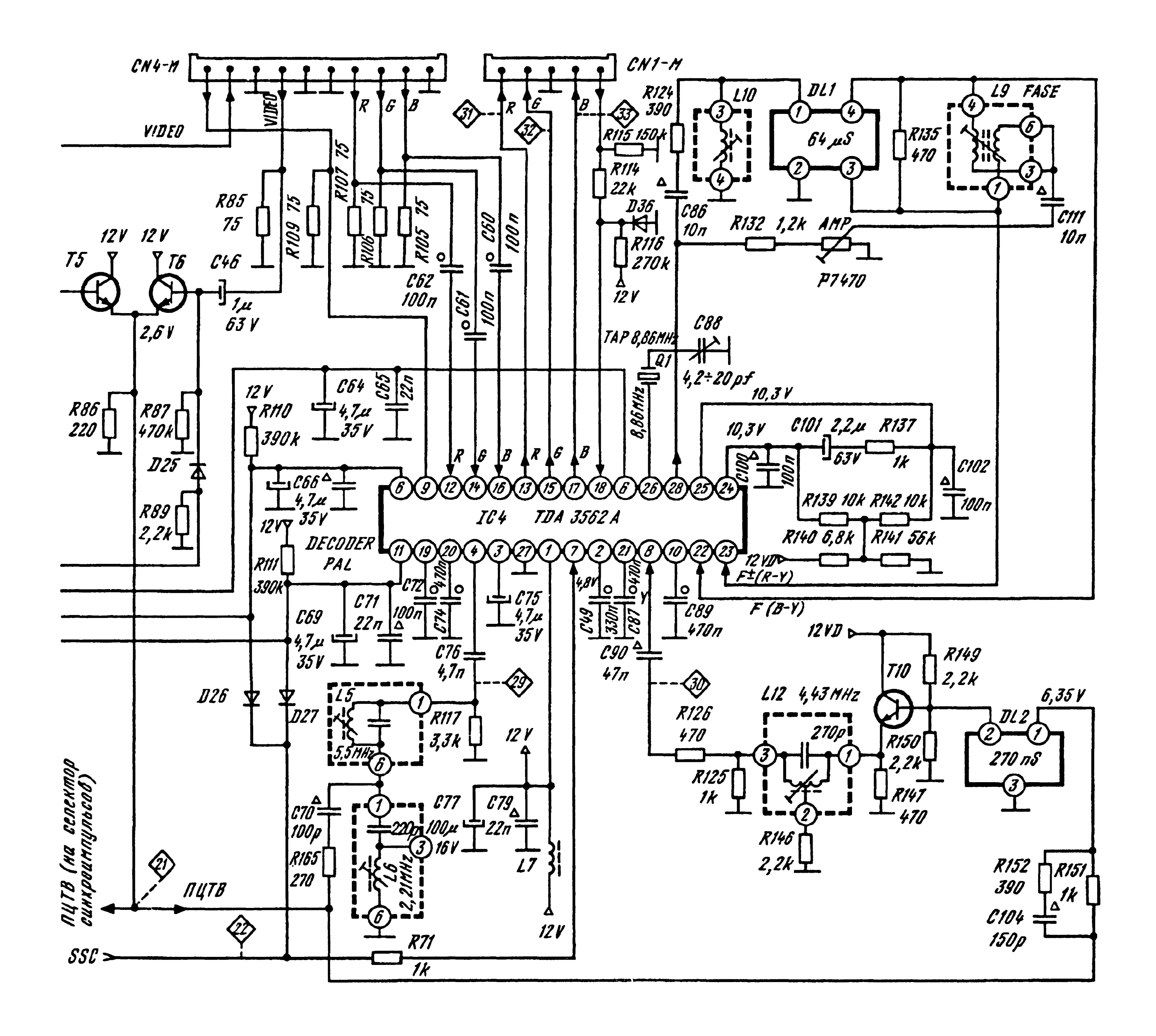


Рис. 3.14. Фрагмент принципиальной схемы телевизора «Brionvega algol TVC11" с видеопроцессором TDA3562A

Обратим только внимание на наличие в этом декодере коммутатора на транзисторах T5, T6. Он позволяет с помощью двух разнополярных напряжений команды, подаваемых на их базы, подключать ко входу декодера ПЦТВ либо с радиоканала телевизора, либо через соединитель SCART от любого внешнего источника.

В первом случае ПЦТВ через резистор R54 и открытые напряжением команды A/V, диод D19 и транзистор T5 подается на контуры L5, L6 и линию задержки DL2 декодера.

Одновременно ПЦТВ поступает и на селектор синхроимпульсов, а через эмиттерный повторитель на транзисторе T2 и контакт 2 соединителя

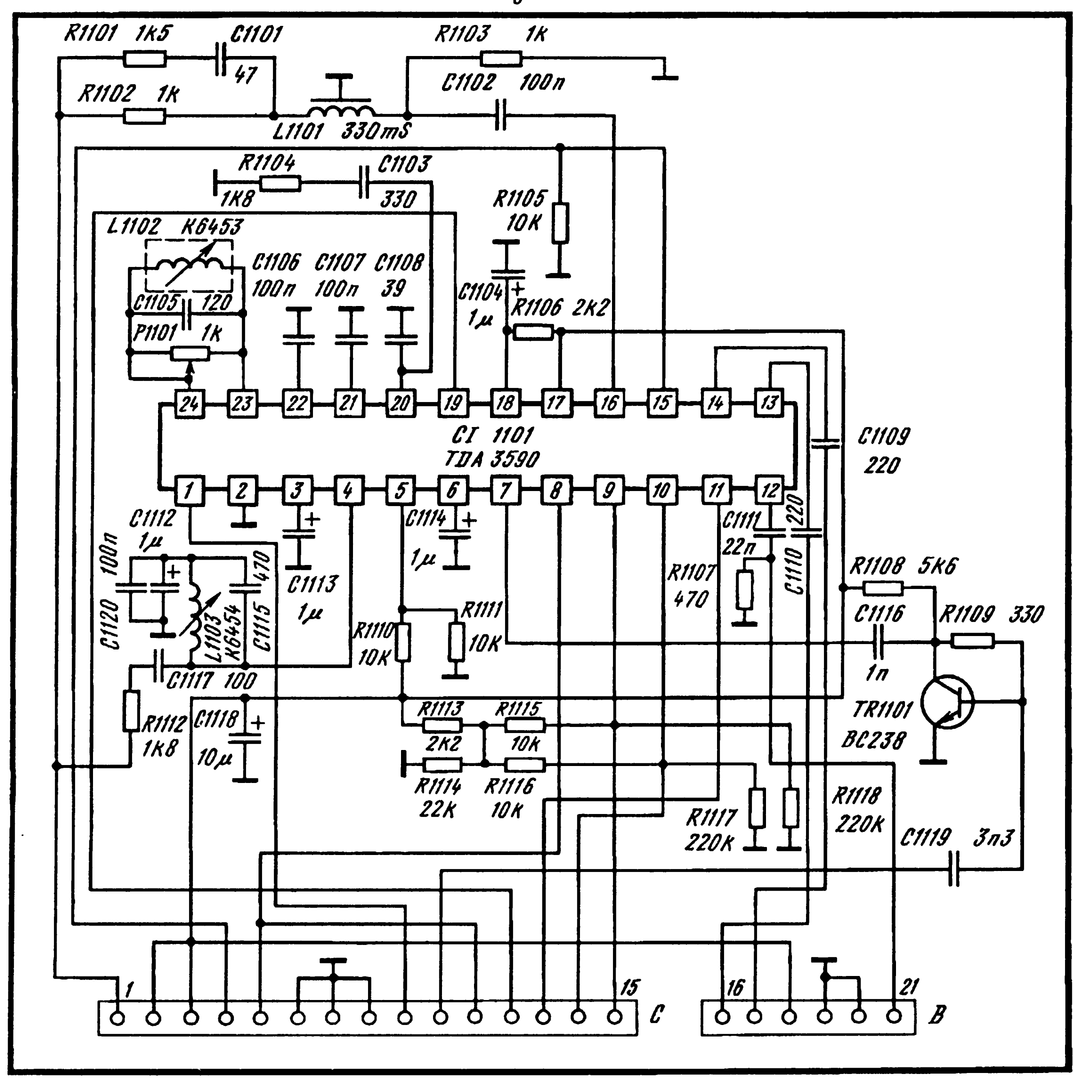


Рис. 3.15. Фрагмент принципиальной схемы телевизора «Ultravox TVC 90°» с видеопроцессором TDA3562A и конвертером TDA3590

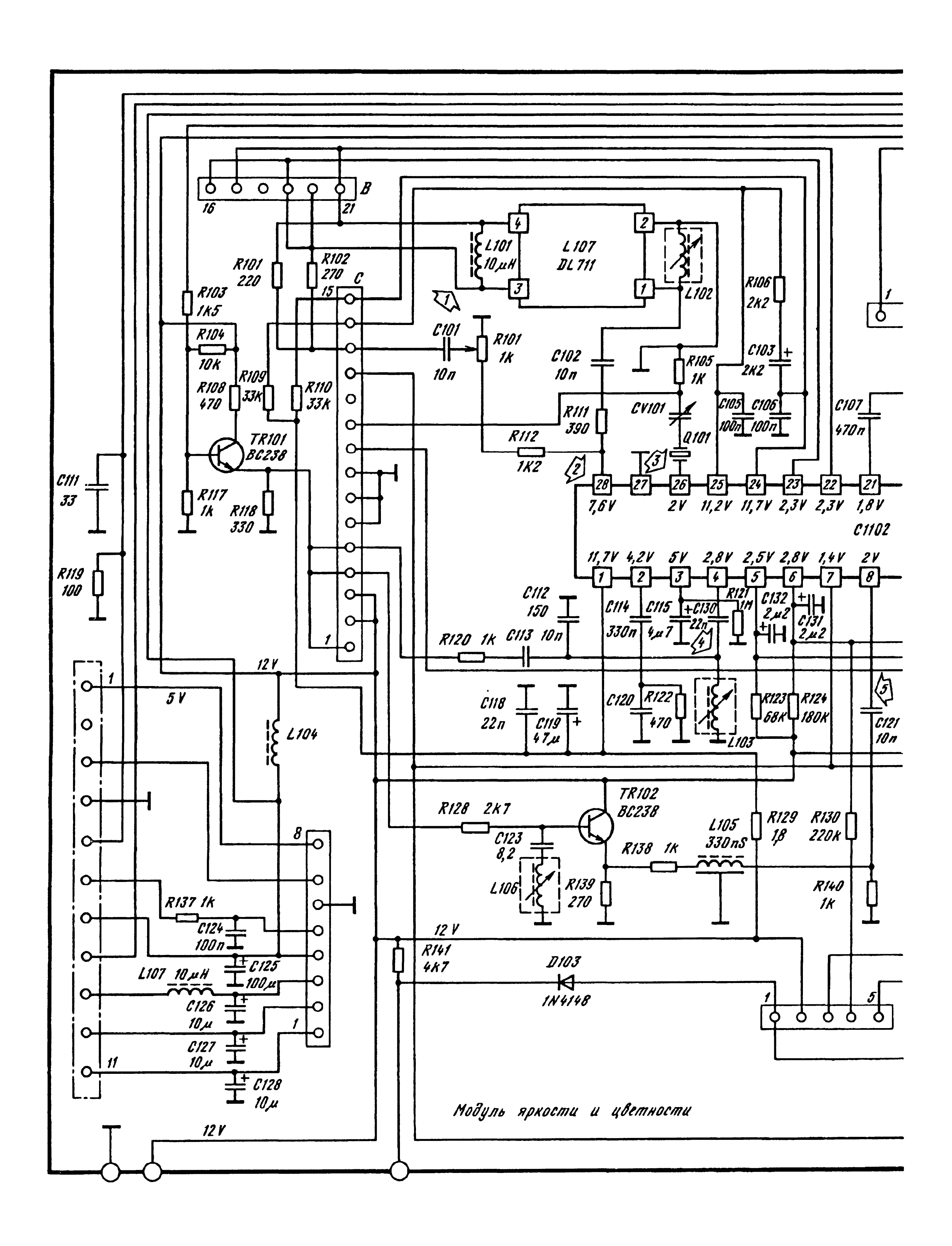
CN4 — на контакт 19 соединителя SCART для записи на видеомагнитофон.

В другом случае, когда напряжением команды A/V через диод D25 открывается транзистор T6, ПЦТВ от внешнего источника сигнала через контакт 20 соединителя SCART, контакт 4 соединителя CN4, конденсатор C46 и транзистор T6 поступает на декодер и селектор синхроимпульсов. Поскольку транзистор T5 в этом режиме закрыт напряжением команды A/V, сигналы телецентра или шумы на декодер не подаются.

Приведем фрагменты двух принципиальных схем с микросхемами TDA3562A и TDA3590: итальянского телевизора «Ultravox TVC 90°» (рис. 3.15) и южнокорейского «Gold star CKT-4442 (PC-04X)» (рис. 3.16). И в той, и в другой схемах транскодер СЕКАМ на микросхеме TDA3590 выполнен в виде отдельного модуля, подключаемого к основной плате с помощью соединителей. Регули-

Плата выходных видеоусилителей

Рис. 3.15. Продолжение



Модуль яркости и цветности

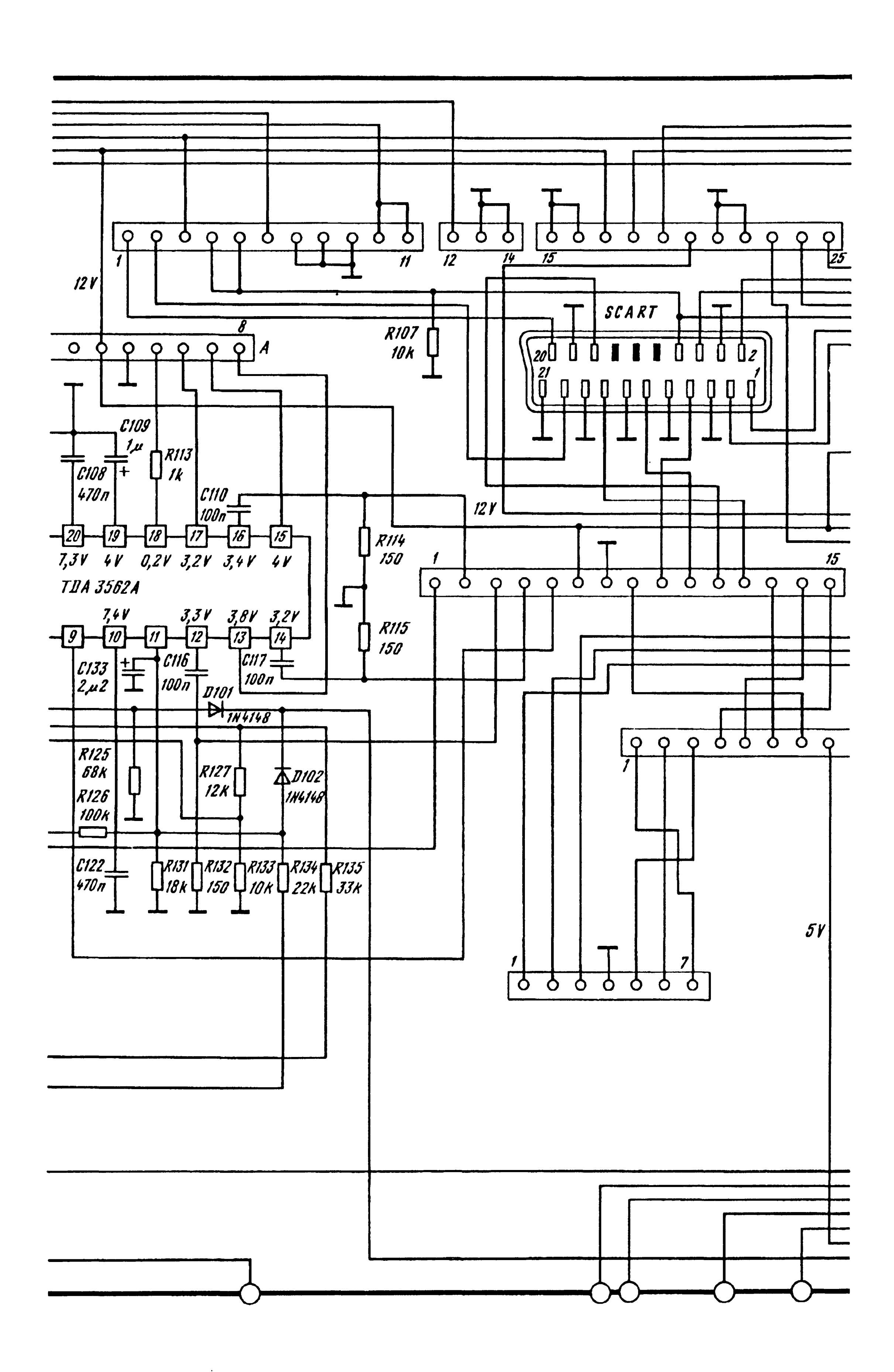


Рис. 3.15. Продолжение

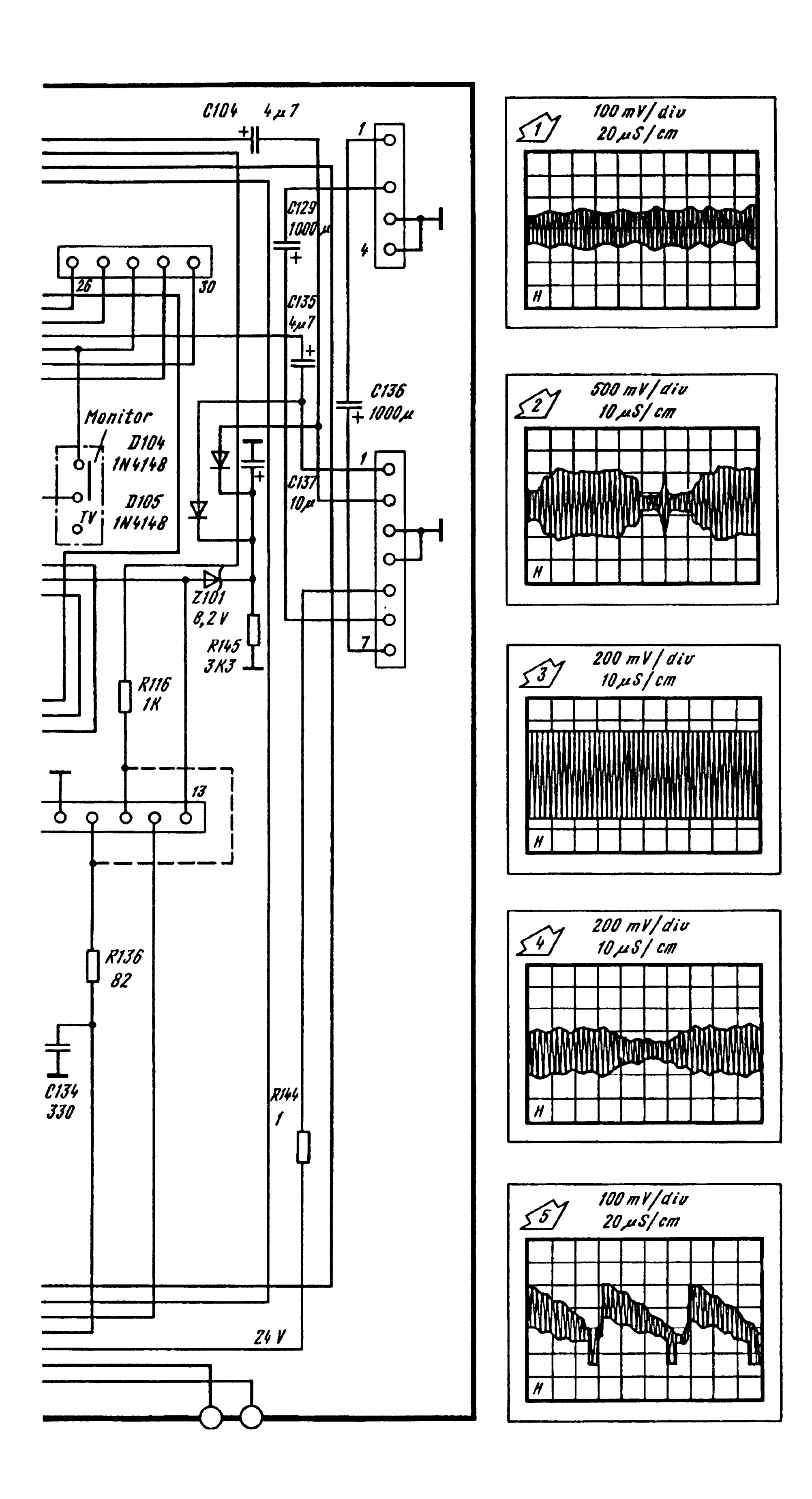


Рис. 3.15. Окончание

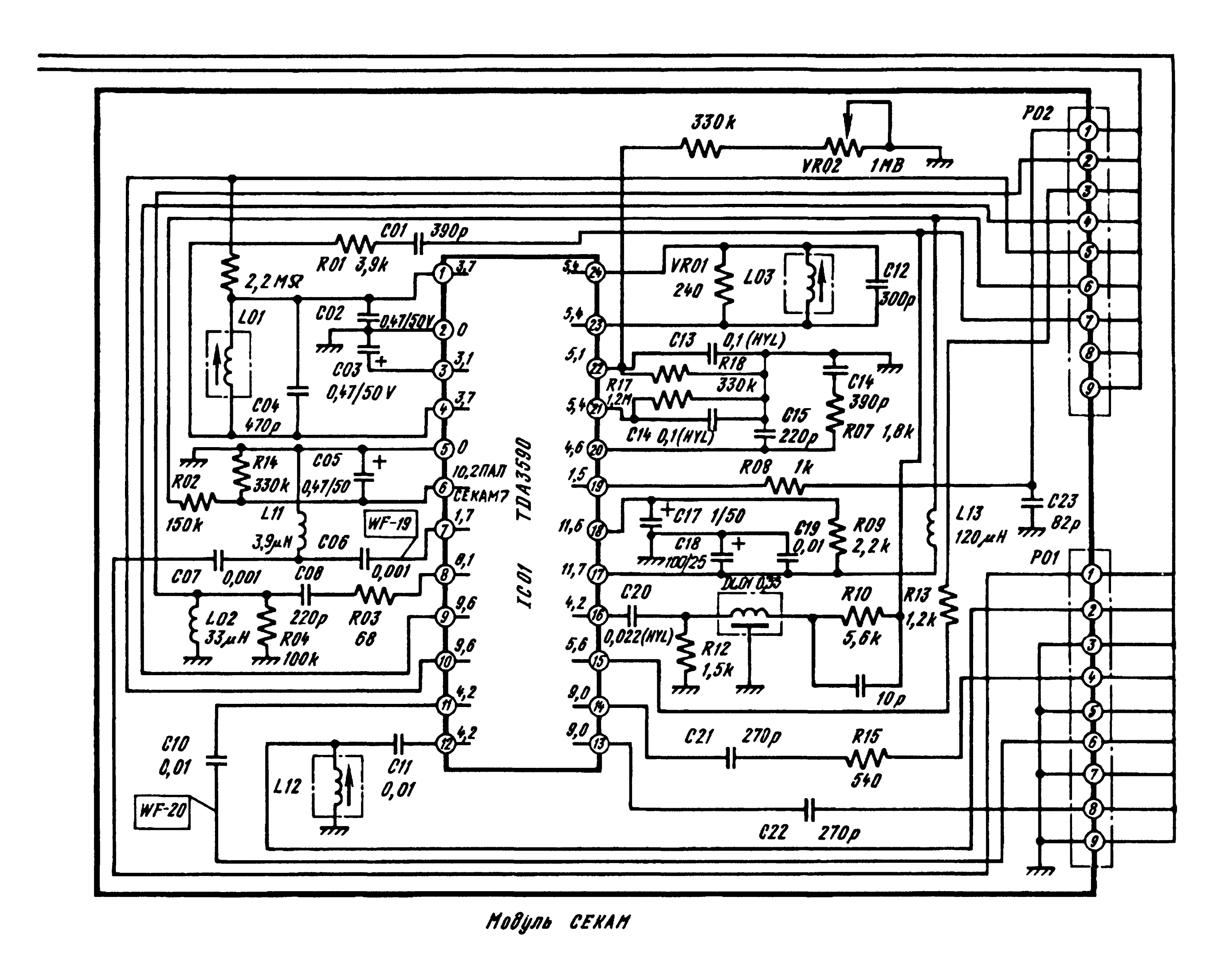
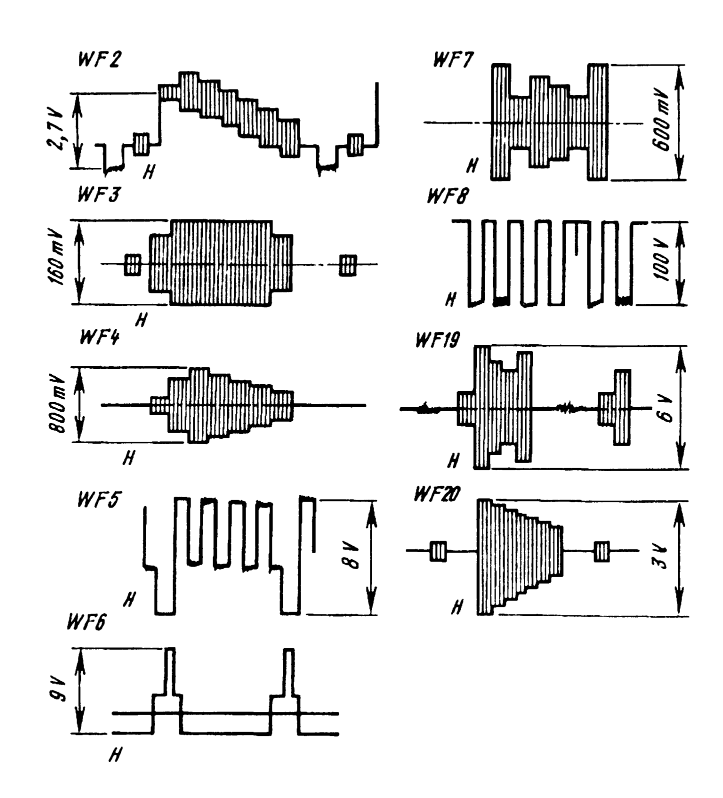


Рис. 3.16. Фрагмент принципиальной схемы телевизора «Gold star CKT-4442 (PC-04X)» с видеопроцессором TDA3562A и конвертером TDA3590

P503
R503 3,3k
R505 100k
Q502 KTC1815
R504 100
R508 47k
C503 68p
C504 15p
X501
R510 15k
VR502 4,7 KB
R511 20k
R512 20k
C504 1/30
R518 1k
C505
C508
0,033 (HYL)
0,033 (HYL)
R515 120k
D501
D502 1N4148
1N4148
R514 1,8k
R513 180k
P501
WF-7
WF-5
R516 1,8k
C509 0,47 (HYL)
C510 0,47 (HYL)
C511 4,7/50
R509 390
R507 100
R504 390
L501 8,2 μH
P502
Q501 KTA1015
R502 100
WF-4
R501 390
C501 0,01
IC 501 TDA 3562A
D503 1N4148
VR501 1KB
C519 100/16
C520 47/16
R520 1M
C521 0,01 (HYL)
R521 1M
C517 0,01
C516 4,7 μ
C514 0,22/50
R527 75
C513 0,47
C512 10/16
R526 1,8k
D506 1N4148
C507 0,1
C518 4,7/50
DL501 350nS
R524 16k
WF-6
C515 4,7/16
R525 2,2k
WF-2
WF-3
P504
P505
„Насыщенность"
„Яркость"
„Контрастность"
12V
SSC
ПЦТВ



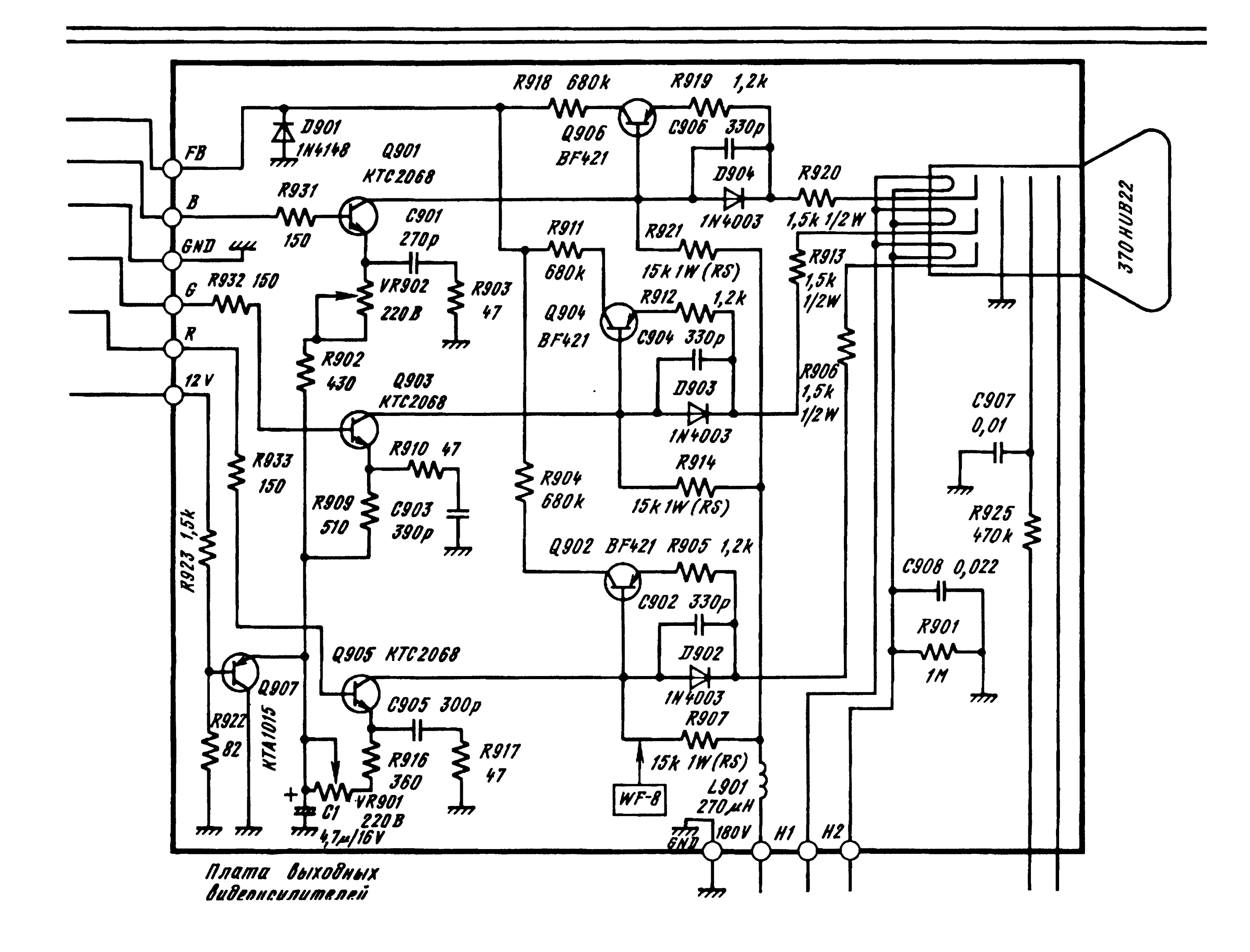
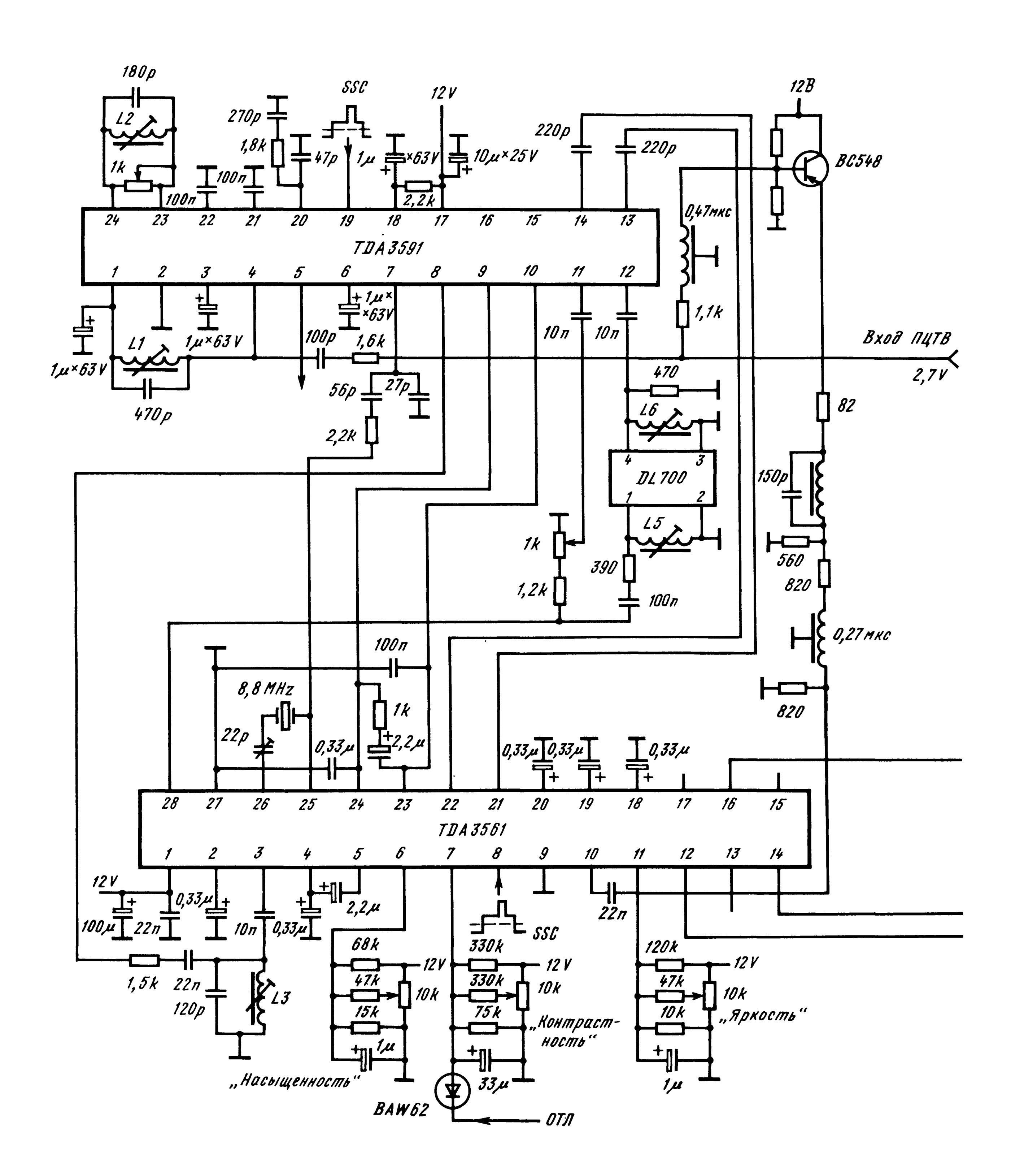


Рис. 3.16. Окончание



TDA3591
TDA3561
DL700
BC548
BAW62
SSC
12 V
12В
Вход ПЦТВ
2,7 V
8,8 MHz
0,47мкс
0,27мкс
„Насыщенность"
„Контрастность"
„Яркость"
ОТЛ
L1
L2
L3
L5
L6

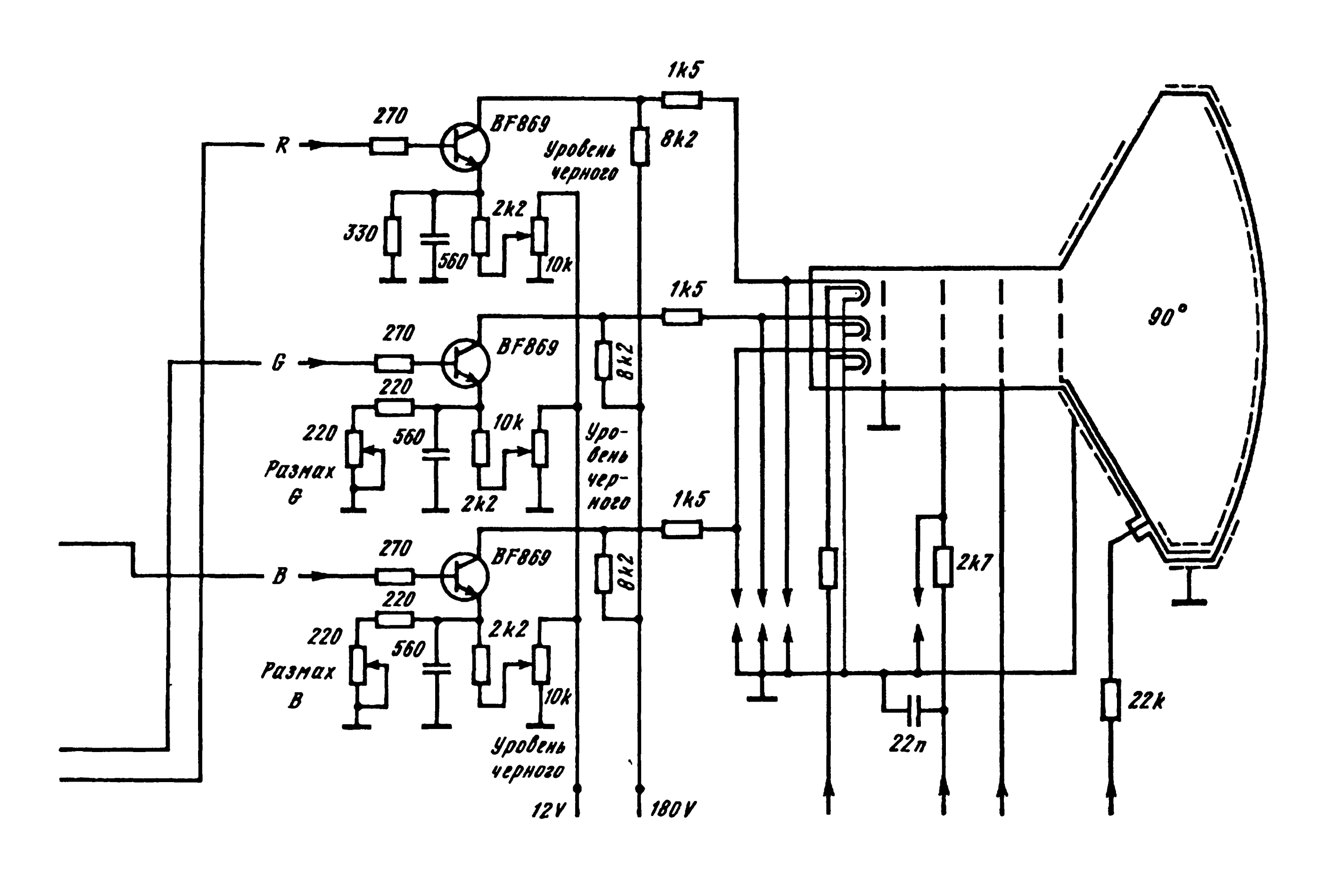


Рис. 3.17. Фрагмент принципиальной схемы телевизора «Philips-CTV90» с видеопроцессором TDA3561 и конвертером TDA3591

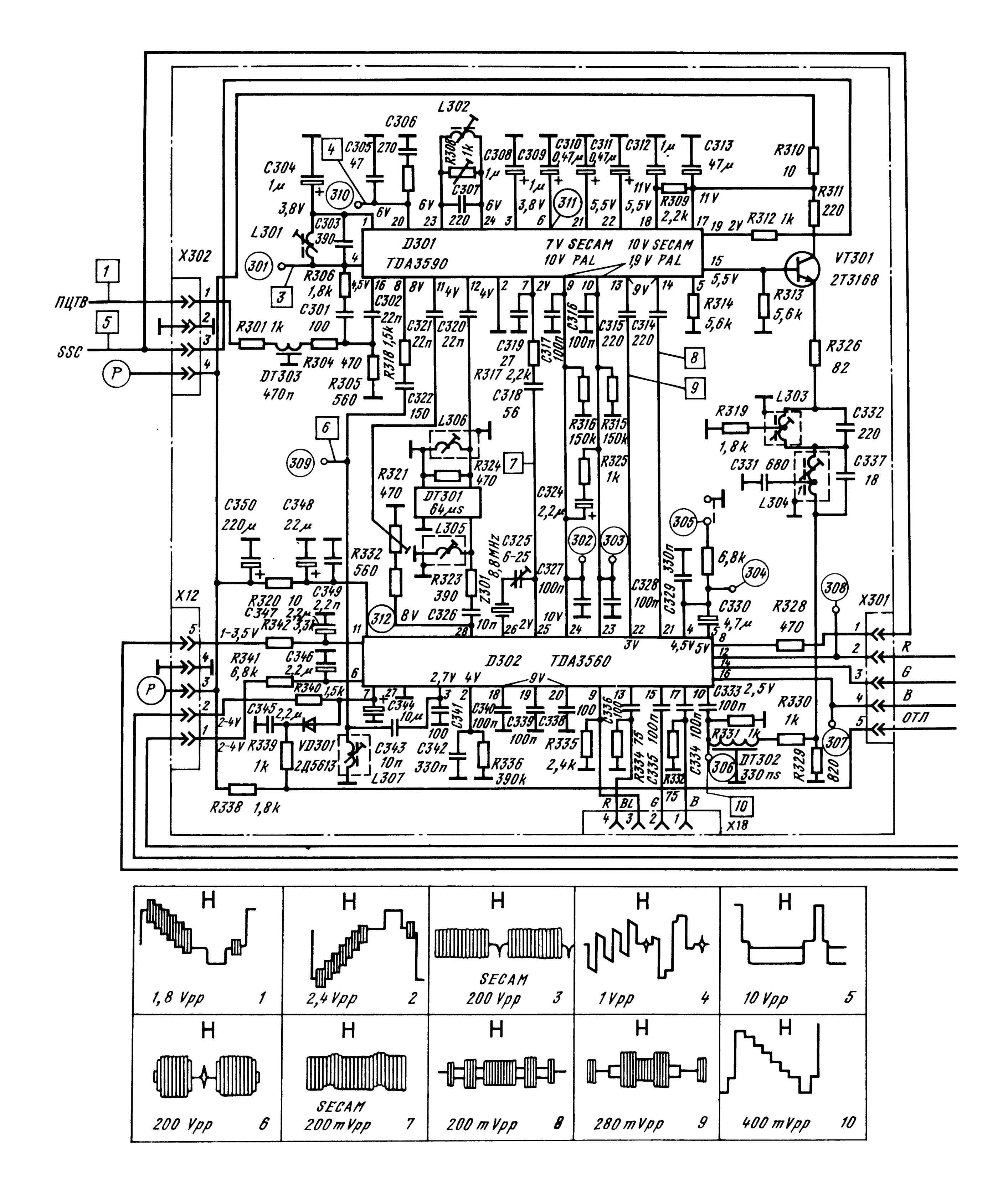
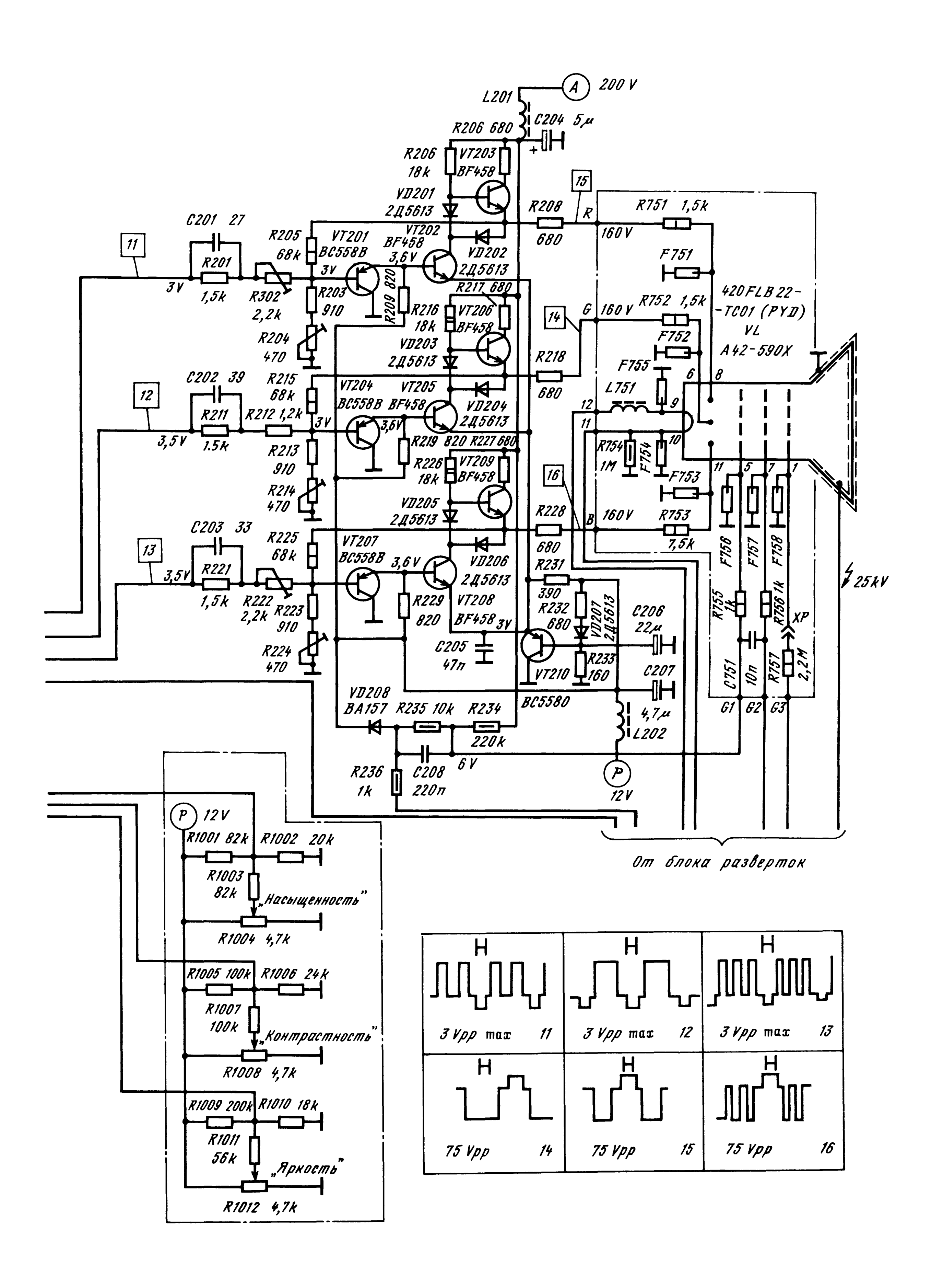


Рис. 3.18. Фрагмент принципиальной схемы телевизора «Sofia-85»



с видеопроцессором TDA3560 и конвертером TDA3590

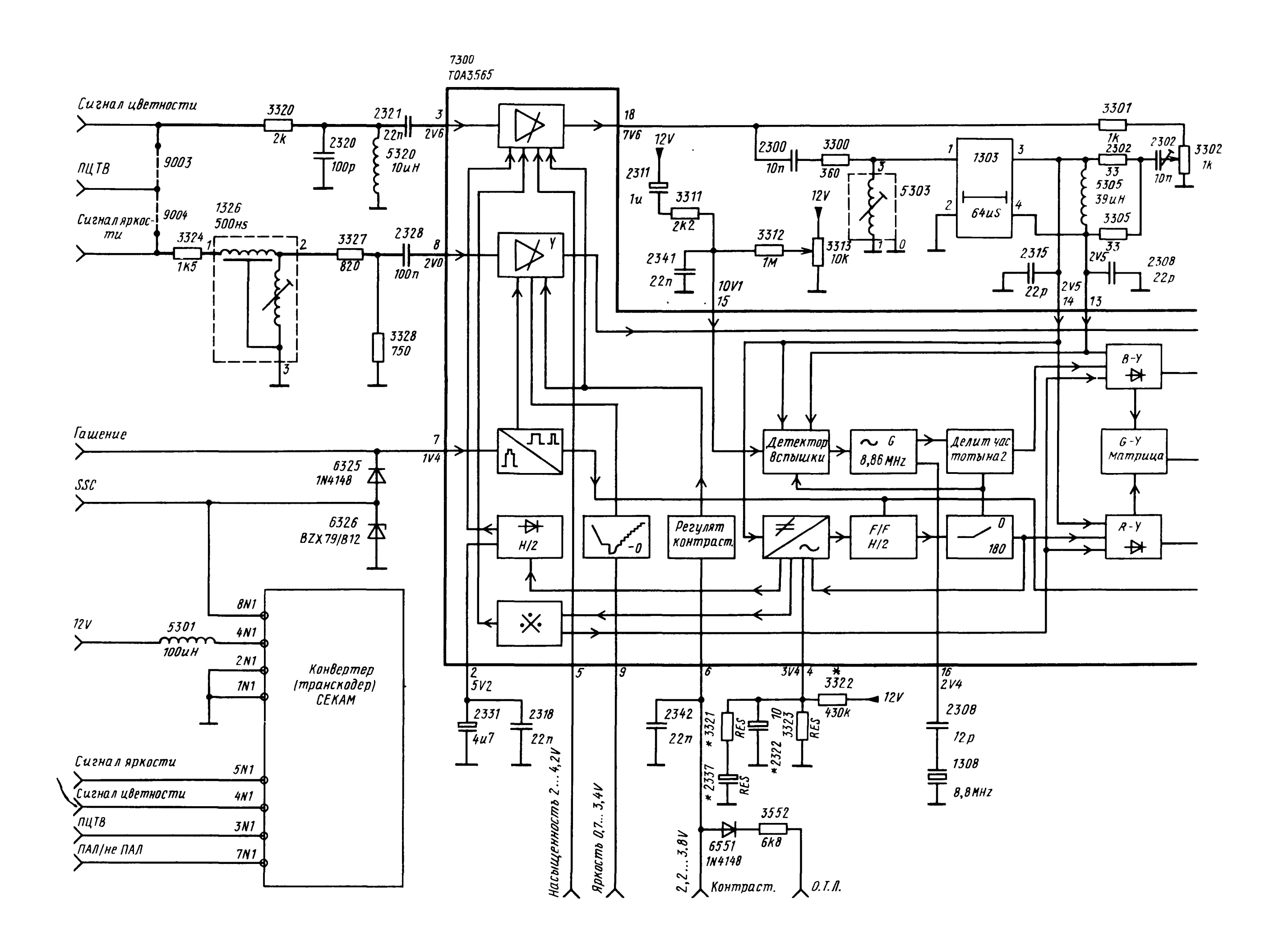


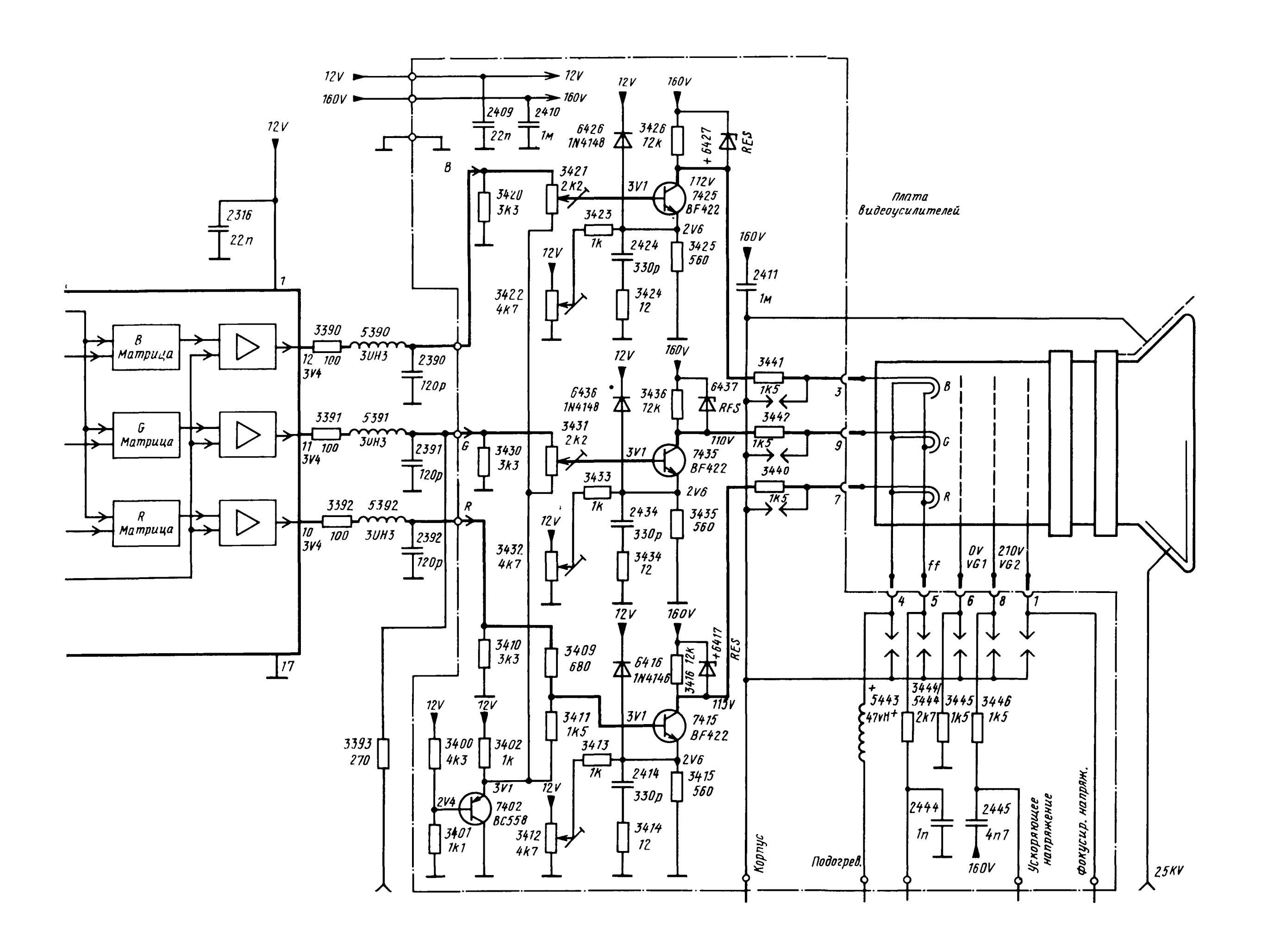
Рис. 3.19. Фрагмент принципиальной схемы телевизора «Philips 14GR21"

ровку транскодера рассмотрим на примере первой схемы.

Ее начинают с входного контура СЕКАМ ("клеш"). Для этого осциллограф подключают через низкоемкостную делительную головку к выводу 4 микросхемы CI1101 модуля и настраивают катушку индуктивности L1103 до получения минимальной паразитной амплитудной модуляции, то есть добиваются н а - илучшей равномерности пакетов поднесущей.

Другой способ настройки этого контура заключается в получении оптимальной формы чередующихся через строку цветоразностных сигналов при подключении осциллографа к выводу 20 микросхемы.

Этот способ более предпочтителен, так как не предъявляет жестких требований к емкости щупа осциллографа.



с видеопроцессором TDA3565 и конвертером TDA3592A

Осциллограф подключают к контуру, соединенному через конденсатор С130 с выводом 4 микросхемы CI1102.

На вход декодера подают частотно-модулированный сигнал белого или черного поля, а затем катушкой индуктивности L1102 и переменным резистором P1101 добиваются минимальной амплитудной модуляции и равенства сигналов в двух соседних строках. Остальные регулировки декодера производятся по методике, описанной выше.

Рисунки 3.17 и 3.18, на которых приведены фрагменты принципиальных схем телевизоров «Philips-CTV90» (Голландия) и «Sofia-85» (Болгария), показывают еще две возможные комбинации применения микросхем: TDA3561 и TDA3591, TDA3560 и TDA3590, а рис. 3.19 иллюстрирует способ применения видеопроцессора TDA3565 (рис. 3.19,а) и конвертора TDA3595A (рис. 3.19,б) в голландском телевизоре «Philips 14GR21».

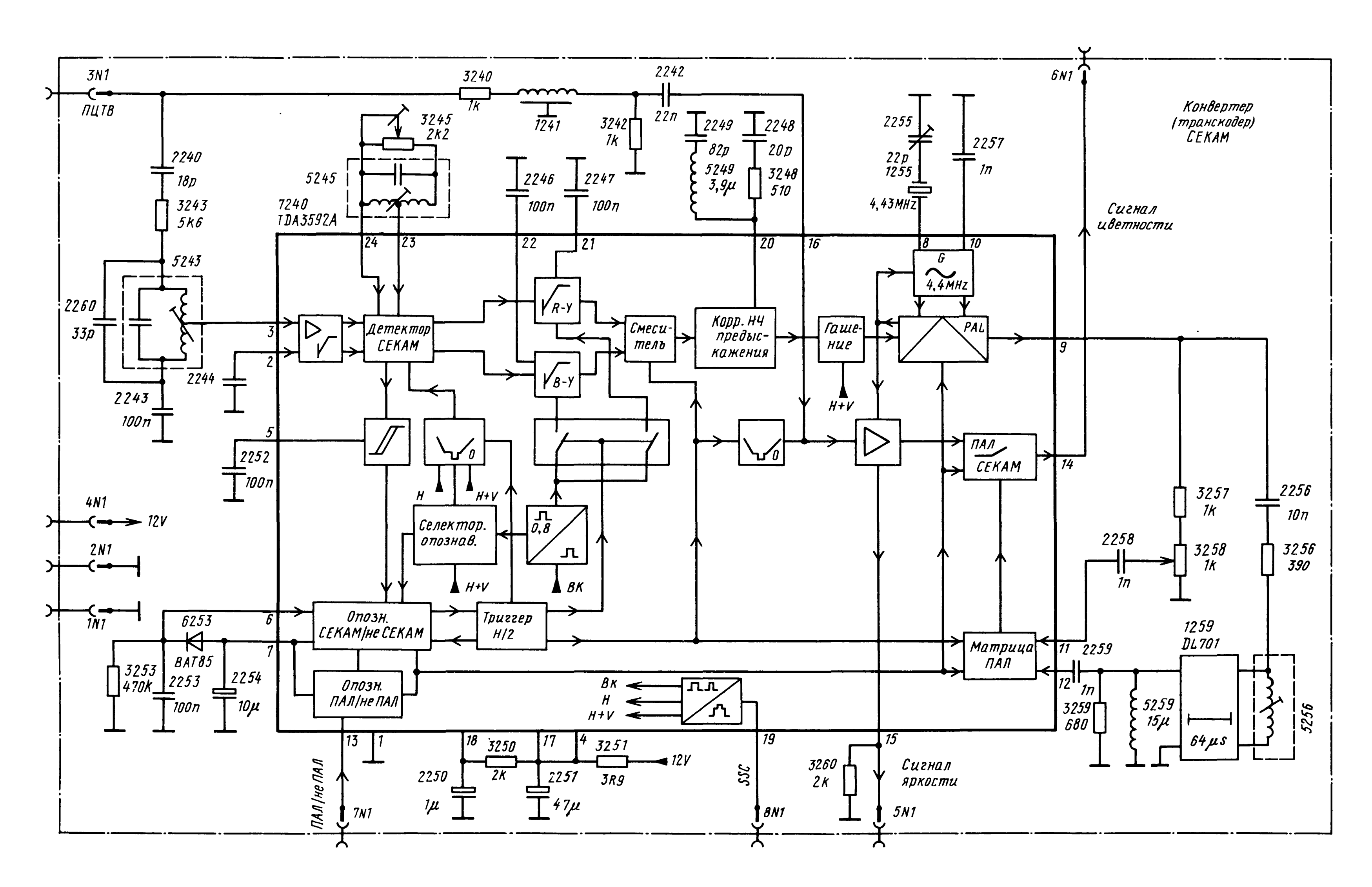


Рис. 3.19. Окончание

ГЛАВА 4.

ЦИФРОВОЙ ВИДЕОПРОЦЕССОР И ДЕКОДЕР ЦВЕТНОСТИ ФИРМЫ ITT

4.1. ВИДЕОПРОЦЕССОР VSP2860, КОДЕР-ДЕКОДЕР VCU2133 И ДЕКОДЕР ЦВЕТНОСТИ СИСТЕМЫ СЕКАМ SPU2243

Фирма ITT является первым разработчиком цифрового телевизора под названием «DIGIT2000».

На рис. 4.1 приведена функциональная схема включения рассматриваемого комплекта интегральных микросхем «DIGIT2000».

Аналоговый полный видеосигнал поступает на микросхему VCU2133 (А — сигнал от радиоканальной части, В — сигнал от видеовхода), где он преобразуется в цифровой вид. Оцифрованный полный видеосигнал поступает на микросхемы VSP2860 и SPU2243. В микросхеме VSP2860 вырабатываются импульсы строчной и кадровой частоты и осуществляется декодирование сигналов цветности систем ПАЛ и НТСЦ. В микросхеме SPU2243 осуществляется декодирование сигнала системы СЕКАМ. Декодированные сигналы цветности и выделенный сигнал яркости вновь поступают на микросхему VCU2133, где цифровые сигналы преобразуются в аналоговые сигналы основных цветов.

Структурная схема микросхемы видеопроцессора VSP2860 представлена на рис. 4.2.

Полный видеосигнал в виде 7-битного кода Грея для повышения помехозащищенности поступает на вход декодера кода Грея (выводы 3-9 микросхемы). После дешифрации полный видеосигнал поступает в каналы яркости, цветности и синхронизации. В канале яркости производится задержка сигнала на время обработки декодером цветности цветового сигнала, а также выделение из полного видеосигнала сигнала яркости с помощью перестраиваемого цифрового режекторного фильтра. Далее сигнал яркости через цепь регулировки контрастности и ограничения в виде 8-битного кода поступает на выводы 1,2, 35-40 микросхемы.

Сигнал цветности, выделенный перестраиваемым цифровым полосовым фильтром, поступает

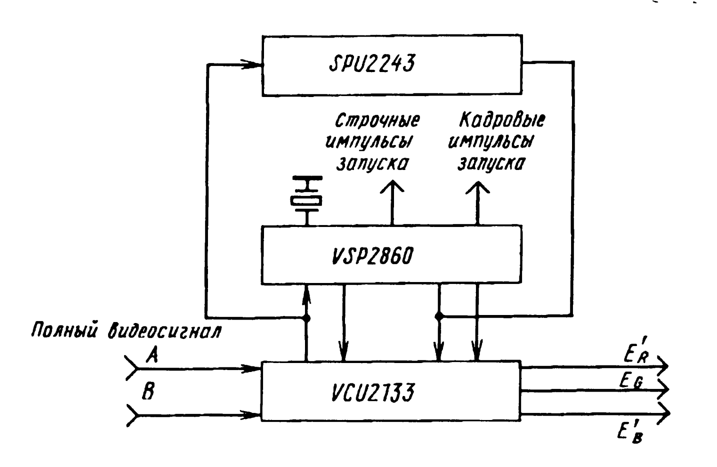


Рис. 4.1. Функциональная схема совместного включения микросхем VSP2860, VCU2133 и SPU2243

на схему АРУ и регулировки насыщенности и далее — на декодер ПАЛ. В декодере ПАЛ происходит опознавание принимаемой системы и декодирование сигналов цветности. Декодированные сигналы цветности через схему смесителя поступают в виде 4-битного кода на выводы 31-34 микросхемы. Вырабатываемый декодером опорный сигнал используется схемой ФАПЧ для подстройки входных полосовых фильтров.

Из полного видеосигнала в синхроселекторе выделяются импульсы синхронизации строчной и кадровой частоты. Здесь же осуществляется первая фазовая подстройка частоты (синхронизация частоты опорного генератора с частотой синхроимпульсов) цифрового генератора с ФАПЧ.

Импульсы строчной частоты с генератора поступают во вторую цепь фазовой автоподстройки, синхронизирующую работу выходного каскада строчной развертки и частоту опорного генератора, а также на генератор кадровых и строчных импульсов. С выходов последнего специально сформированные сигналы поступают на выводы 23 (сигнал контроля), 16 (строчный импульс), 14 (комбинированный сигнал из строчных и кадровых импульсов), 28 (импульсы синхронизации данных).

Импульсы кадровой синхронизации, выделенные синхроселектором, поступают на схему кадровой синхронизации. Сформированный схемой кадровой синхронизации сигнал используется схемой генератора пилы и коррекции геометрических искажений для формирования отклоняющего тока кадровых катушек. Окончательно выходные сигналы формируются в модуляторах. С первого модулятора на вывод 20 поступает сигнал коррекции «восток-запад». Со второго — выходной сигнал на усилитель кадровой развертки (вывод 19) и кадровый импульс гашения (вывод 18).

Вывод 17 микросхемы служит для защиты кинескопа от прожога при отсутствии кадровой развертки. Для блокировки функции защиты необходимо соединить этот вывод через ограничительный резистор с напряжением питания.

На вывод 13 микросхемы от генератора импульса отключения подается импульс гашения задней части цветовой вспышки во время обратного хода строчной развертки.

К выводу 24 микросхемы подключен кварцевый резонатор частотой 17,734 МГц, соответствующей учетверенной частоте поднесущей сигнала цветности ПАЛ. Эта частота выбрана из условия оптимальной дискретизации аналогового видеосигнала.

Синхроимпульсы для синхронизации микросхем, работающих совместно с VSP2860, снимаются с вывода 26 микросхемы.

Микросхема кодера-декодера VCU2133 (рис. 4.3) представляет собой аналогово-цифровой преобразователь, предназначенный для преобразования входного аналогового полного видеосигнала в цифровой 7-битный сигнал, а также цифроаналоговые преобразователи для формирования аналоговых сигналов основных цветов.

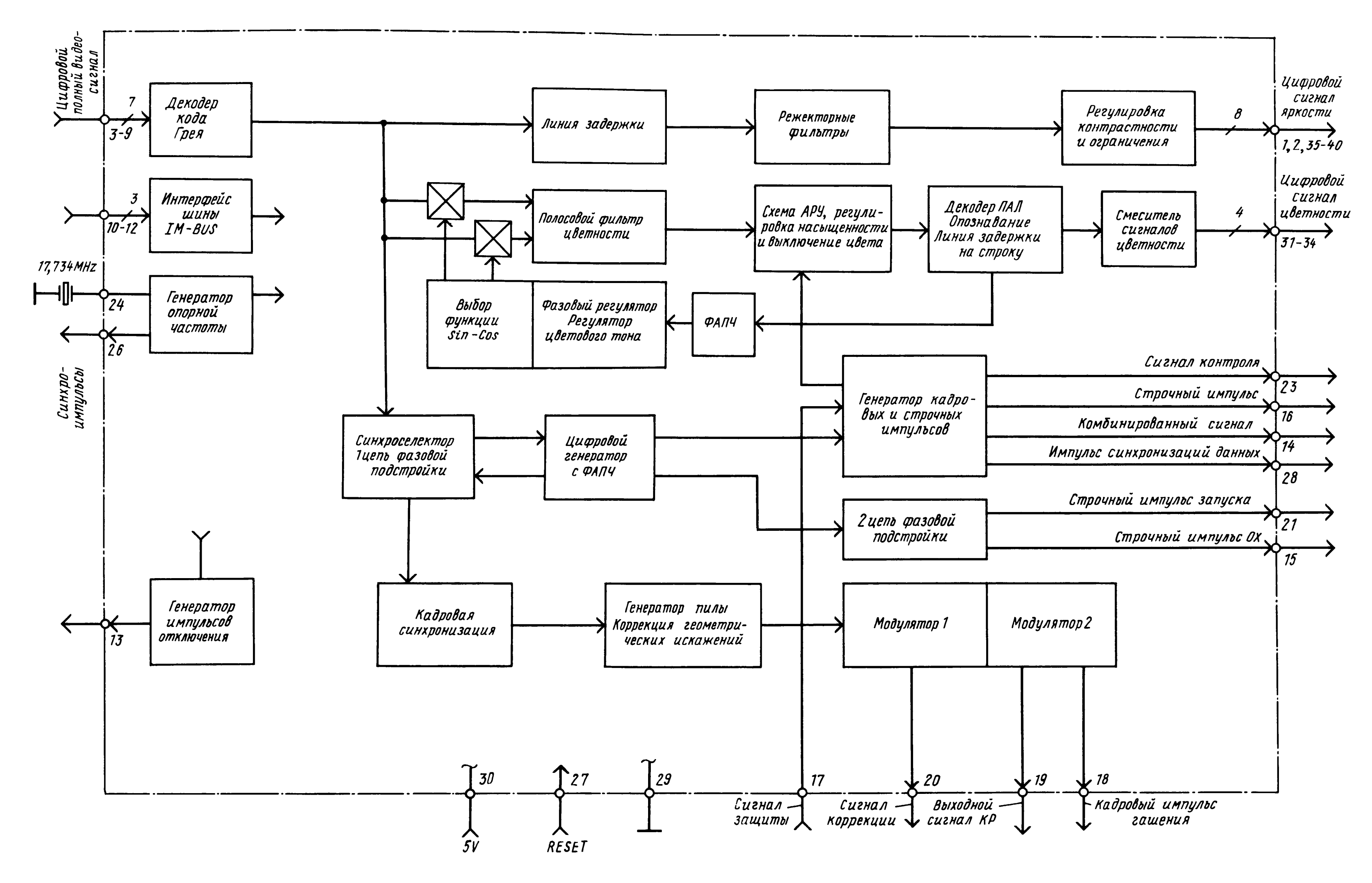


Рис. 4.2. Структурная схема микросхемы видеопроцессора VSP2860

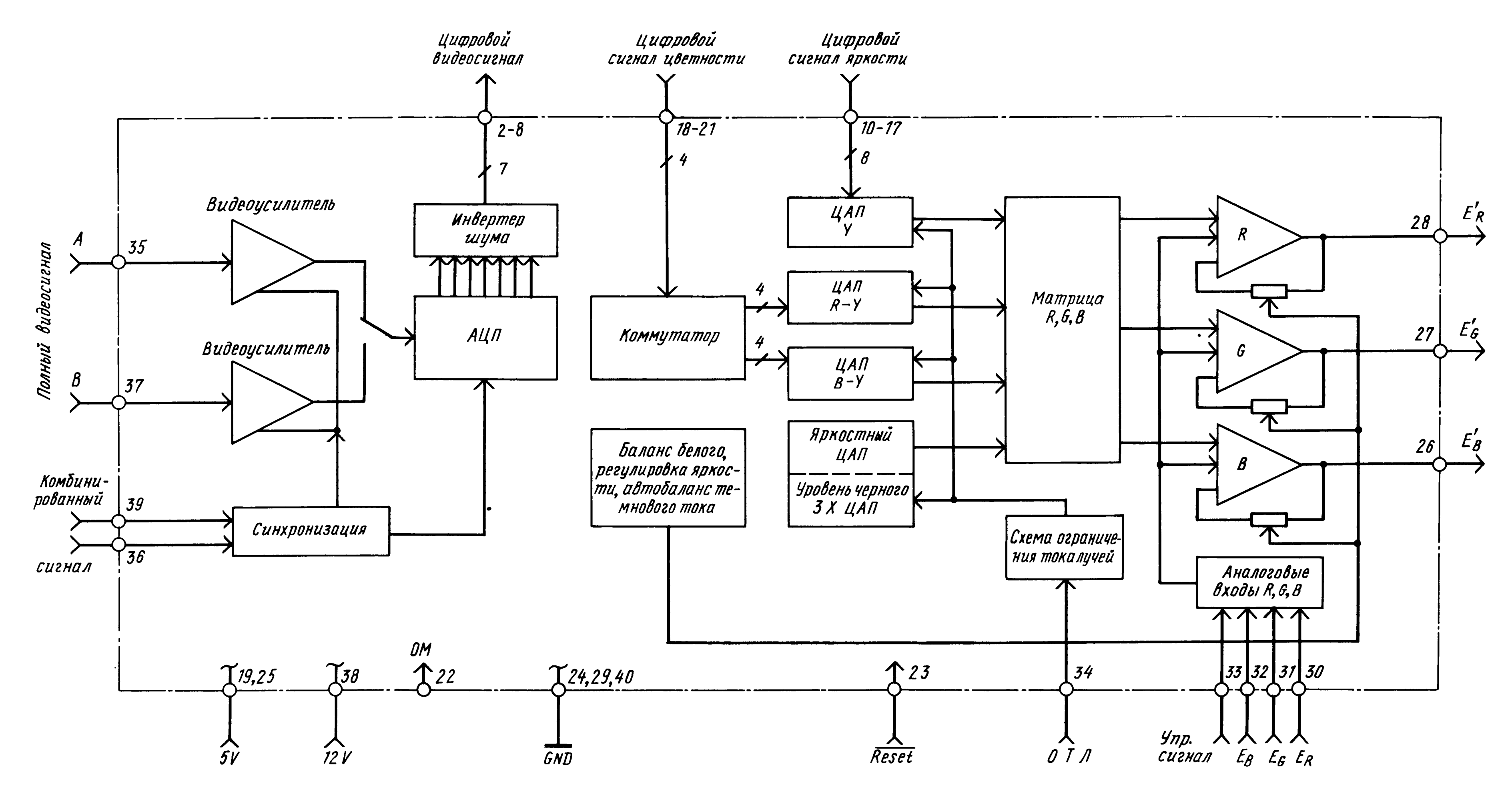


Рис. 4.3. Структурная схема микросхемы кодера-декодера VCU2133

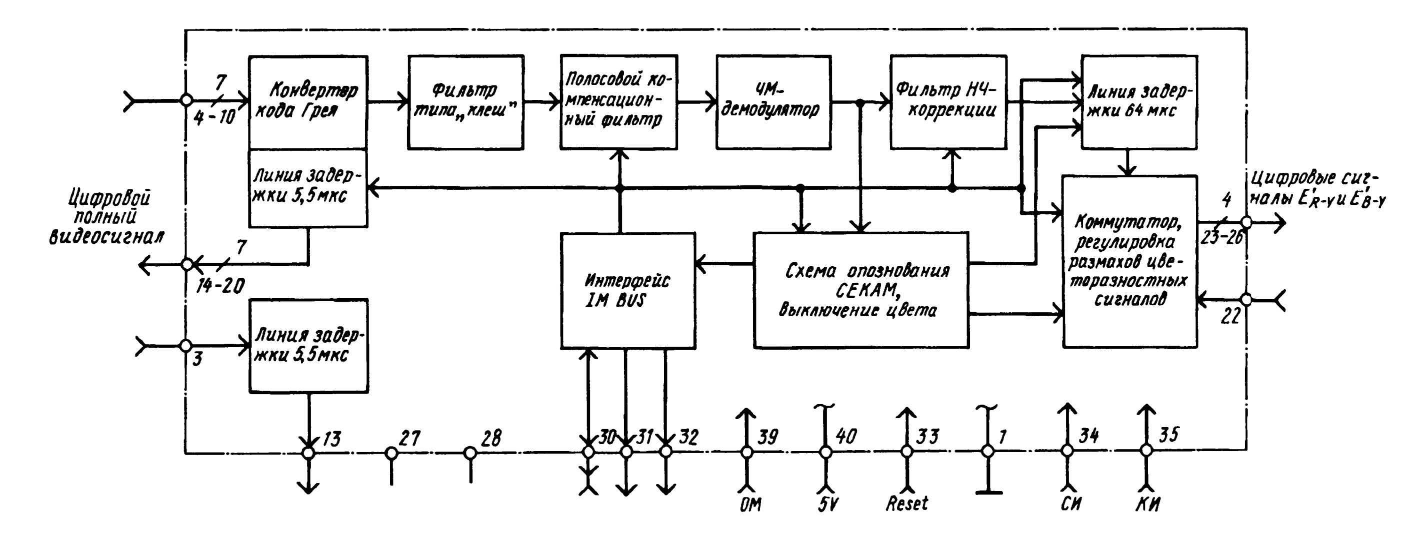


Рис. 4.4. Структурная схема микросхемы декодера цветности системы СЕКАМ SPU2243

Полные видеосигналы амплитудой 2 В (А — от радиоканальной части) или 1 В (В — от соединителя SCART) поступают соответственно на выводы 35 и 37 микросхемы и далее — на соответствующие видеоусилители. Выходные сигналы с видеоусилителей через коммутатор, управляемый посредством программного обеспечения телевизора, поступают на аналогово-цифровой преобразователь, где видеосигнал преобразуется в помехозащищенный код Грея. 7-битный сигнал с аналогово-цифрового преобразователя поступает на схему инвертера шума. Инвертер шума предназначен для регулировки уровня видеосигнала при наличии пиковых значений сигнала или шумов в принимаемом сигнале. Схема инвертера шума может быть отключена посредством программного обеспечения телевизора.

С выводов 2-8 микросхемы видеосигнал в виде кода Грея поступает на микросхему видеопроцессора VSP2860 и микросхему декодера цветности СЕКАМ SPU2243.

Выделенный из полного видеосигнала в видеопроцессор VSP2860 сигнал яркости подается на цифро-аналоговый преобразователь (выводы 10-17 микросхемы) и далее в виде аналогового сигнала — на схему матрицы R, G, B.

Цифровой сигнал цветности в виде цветоразностных сигналов E'_{R-Y} и E'_{B-Y} поступает на выводы 18-21 микросхемы, а с них — на коммутатор. После коммутатора разделенные цветоразностные сигналы поступают на свои цифро-аналоговые преобразователи и далее в виде аналоговых сигналов — на матрицу R, G, B.

В матрице из сигнала яркости и двух цветоразностных сигналов формируются сигналы основных цветов, которые поступают на соответствующие видеоусилители, а с них — на выводы 28, 27, 26 микросхемы.

На другие входы видеоусилителей поступают аналоговые сигналы R, G, B, снимаемые с выводов 30-32 микросхемы, предназначенных для подключения к схеме телетекста, соединителю SCART и т.п. Коммутация сигналов осуществляется управляющим сигналом, поступающим на вывод 33 микросхемы.

Ограничение среднего и пикового значения тока лучей кинескопа осуществляется за счет уменьшения значений яркости и контрастности путем управления схемами цифро-аналоговых преобразователей. Управляющий сигнал вырабатывается схемой ограничения тока лучей в зависимости от напряжения на выводе 34 микросхемы.

Сигналом на выводе 23 производится установка микросхемы в исходное состояние.

Регулировка баланса белого, яркости и темнового тока кинескопа осуществляется по шине сигнала яркости (выводы 10-17 микросхемы) с помощью управляющих сигналов и сигналов данных, передаваемых в промежутке между сигналами яркости во время обратного хода кадровой развертки.

Микросхема декодера цветности СЕКАМ SPU2243 (рис. 4.4) выпускается в двух вариантах корпусов — 40-выводной типа DIL или 44-выводной типа PLCC.

Функционально микросхема состоит из:
конвертера кода Грея;
фильтра типа «клеш»;
полосового компенсационного фильтра;
цифрового ЧМ-демодулятора;
фильтра низкочастотной коррекции;
схемы опознавания;
линии задержки на 64 мкс;
интерфейса шины IM BUS;
линии задержки на 5,5 мкс.

Полный видеосигнал в виде 7-битного кода Грея поступает на выводы 4-10, а с них — в конвертер кода Грея, где происходит дешифрация цифрового сигнала. Дешифрированный полный видеосигнал с конвертера поступает на цифровой фильтр «клеш» и через линию задержки на 5,5 мкс для компенсации времени задержки декодера — на выводы 14-20 микросхемы.

Фильтр «клеш» осуществляет выделение сигнала цветности из полного видеосигнала и осуществляет его высокочастотную коррекцию.

После фильтра «клеш» сигнал цветности через полосовой компенсационный фильтр (дополнительно выделение сигнала цветности) поступает на цифровой ЧМ-демодулятор.

Демодулированный сигнал, пройдя цепь НЧ коррекции, подается на линию задержки на строку и далее на коммутатор и схему регулировки размахов цветоразностных сигналов.

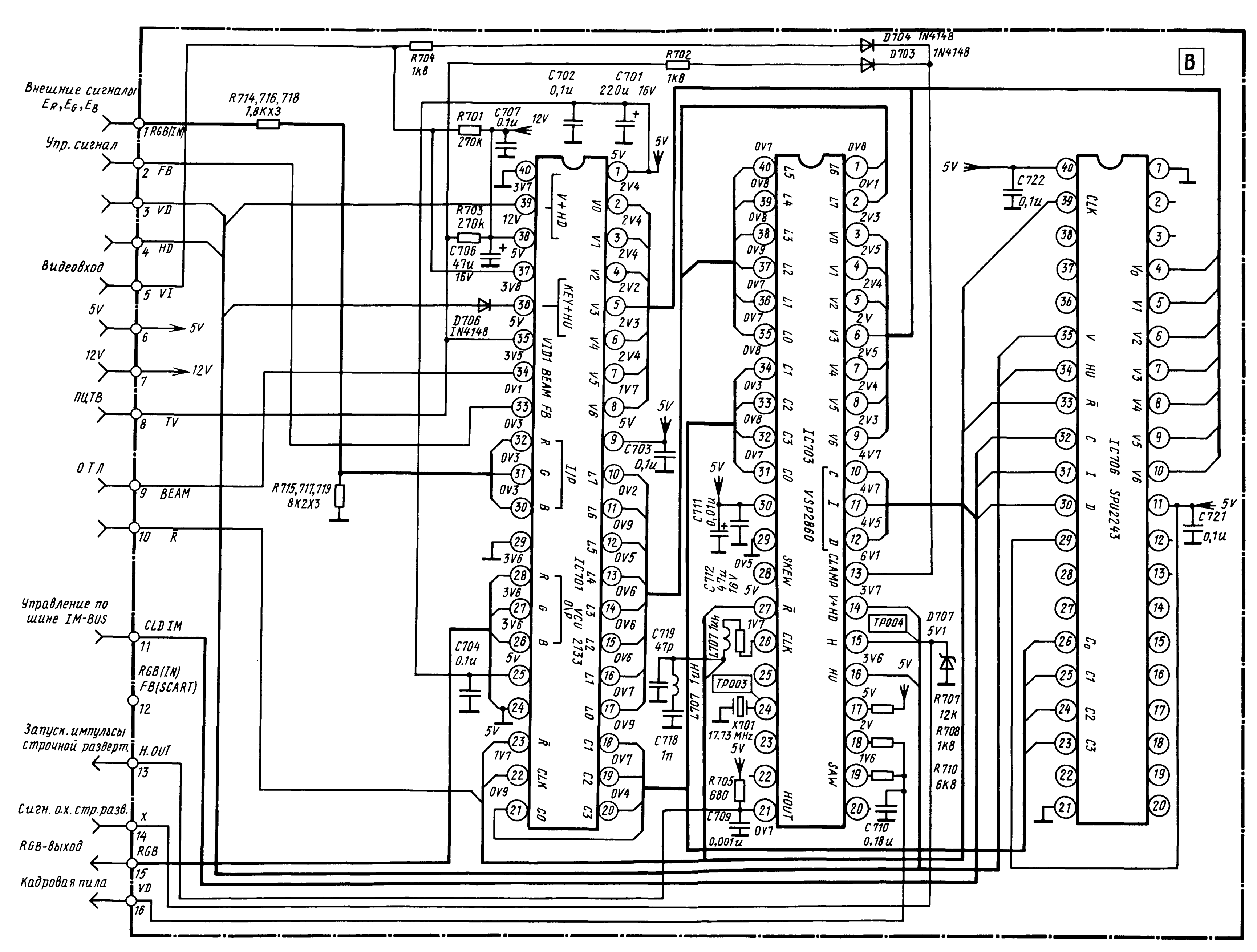


Рис. 4.5. Принципиальная схема модуля B с видеопроцессором и декодером цветности телевизоров «Aiwa TV-1402», «Aiwa TV-2002» и «Aiwa TV-2102»

Выходные цветоразностные сигналы E'_{R-Y} и E'_{B-Y} в виде 4-битного цифрового сигнала снимаются с выводов 23-26 микросхемы.

Схема опознавания СЕКАМ осуществляет обработку входного сигнала. При этом информация СЕКАМ или неСЕКАМ снимается с микросхемы через шину IM BUS на процессор управления.

Посредством шины IM BUS можно осуществить раздельную регулировку размахов сигналов E'_{R-Y} и E'_{B-Y}, подстройку степени НЧ коррекции, отключение полосового компенсационного фильтра, выбор режима S-VHS, подстройку уровня черного в цветоразностных сигналах (подстройка 0-демодулятора).

В состав микросхемы входит дополнительная линия задержки на 5,5 мкс.

Вывод 22 микросхемы является сервисным входом для быстрого отключения выходных цветоразностных сигналов. Выводы 27 и 28 — тестовые. Вывод 39 — сигнал опорной частоты. Вывод 34 — вход строчного импульса гашения. Вывод 35 — вход кадрового импульса гашения.

Принципиальная схема видеопроцессора и декодера цветности, примененного в телевизорах «Aiwa TV-1402», «Aiwa TV-2002» и «Aiwa TV-2102» в виде модуля В на интегральных микросхемах VCU2133, VSP2860, SPU2243, представлена на рис. 4.5. Полный аналоговый видеосигнал от радиканальной части телевизора (контакт 8 модуля) подается на вывод 35 микросхемы IC701 (VCU2133).

Видеосигнал от видеовхода телевизора (контакт 5 модуля) подается на вывод 37 этой микросхемы. Посредством диодов D703 и D704 осуществляется гашение этих сигналов импульсом гашения, формируемым микросхемой IC703 (VSP2860), во время прохождения сигналов цветовых вспышек. Оцифрованный в микросхеме IC701 полный видеосигнал в виде 7-битной последовательности подается с выводов 2-8 микросхемы на выводы 3-9 IC703 и выводы 4-10 IC706. Микросхема IC706 (SPU2243) осуществляет выделение из полного видеосигнала сигнала цветности СЕКАМ и далее осуществляет его декодирование. Демодулированные цветоразностные сигналы СЕКАМ в виде 4-битной последовательности с выводов 23-26 микросхемы подаются на выводы 18-21 микросхемы IC701. Сюда же приходят цветоразностные сигналы ПАЛ/НТСЦ с выводов 31-34 микросхемы IC703. Микросхема IC703 выделяет из полного видеосигнала сигналы цветности ПАЛ или НТСЦ и после их демодуляции выдает на выводы 31-34 цветоразностные сигналы в виде 4-битной последовательности. Выделенный в этой микросхеме сигнал яркости после цепи задержки и регулировки контрастности с выводов 1,2, 35-40 в виде 8-битной последовательности подается на выводы 10-17 микросхемы IC701. Кроме того, микросхема IC703 формирует сигнал кадровой пилы путем сложения импульсов с выводов 18 и 19 микросхемы и их последующего интегрирования конденсатором C710. Сигнал кад-

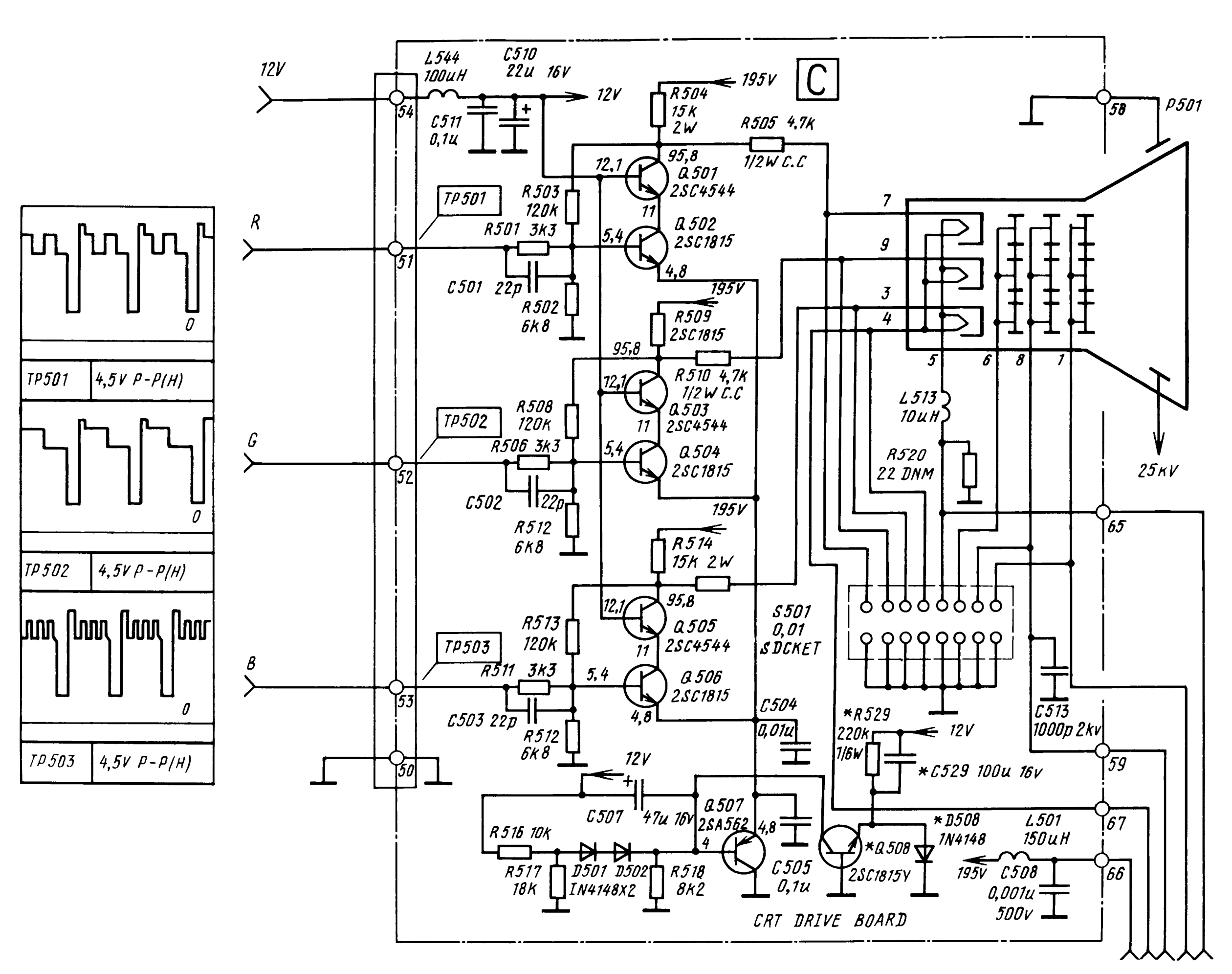


Рис. 4.6. Принципиальная схема платы кинескопа телевизоров «Aiwa TV-1402», «Aiwa TV-2002» и «Aiwa TV-2102»

ровой пилы через контакт 16 модуля поступает на выходной усилитель кадровой развертки. Также микросхема IC703 вырабатывает строчный импульс запуска строчной развертки, который снимается с вывода 21 микросхемы и через контакт 13 модуля подается на выходной каскад строчной развертки. Сигнал обратного хода строчной развертки с контакта 14 модуля поступает на ограничитель D707 и вывод 15 микросхемы.

Формируемые микросхемой IC703 строчный и комбинированный импульсы (вывод 16 и 14 соответственно) подаются для синхронизации обработки сигналов на выводы 34 и 35 микросхемы IC706, а также выводы 36 и 39 микросхемы IC701. Сигналы опорной частоты и сброса с выводов 26 и 27 микросхемы IC703 подаются на выводы 39 и 33 микросхемы IC706, а также на выводы 22 и 23 микросхемы IC701. К выводу 24 микросхемы IC703 подключен кварцевый резонатор генератора опорной частоты. Выводы 10-12 IC703 и выводы 30-32 IC706 объединены в шину управления IM-BUS, по которой осуществляется управление этими микросхемами (условный контакт 11 модуля). Из цифровых сигналов цветности (выводы 18-21) и яркости (выводы 10-17) микросхема IC701 формирует сигналы основных цветов E'R, E'G, E'B, предварительно преобразовав их в аналоговые сигналы. Кроме того, на микросхему подаются внешние сигналы E_R, E_G, E_B (выводы 30-31) через условный контакт модуля 1. Для их включения на вывод 33 подается управляющий сигнал (контакт 2 модуля). Сигналы основных цветов с выводов 26-28 микросхемы IC701, через условный контакт 15 модуля подаются на видеоусилители, расположенные на плате кинескопа. Сигнал, пропорциональный току лучей кинескопа, для схемы ОТЛ с контакта 9 модуля подается на вывод 34 микросхемы IC701. Питание модуля осуществляется стабилизированными напряжениями 12 и 5 В, подаваемыми через контакты 7 и 6 модуля.

Принципиальная схема платы кинескопа телевизоров «Aiwa TV-1402», «Aiwa TV-2002» и «Aiwa TV-2102» показана на рис. 4.6. Расположенные на ней три выходных видеоусилителя выполнены на транзисторах Q501-Q506. Низковольтные транзисторы Q502, Q504, Q506 включены по схеме с общим эмиттером, а высоковольтные транзисторы Q501, Q503, Q505 включены по схеме с общей базой. Такое включение повышает усиление по мощности. Глубина обратной связи усилителей определяется номиналами резисторов R503, R508, R513. Опорное напряжение на эмиттерах транзисторов Q502, Q504, Q506 и задержка открывания кинескопа при включении телевизора формируются схемой на транзисторах Q507, Q508.

ГЛАВА 5.

ВИДЕОПРОЦЕССОРЫ И ДЕКОДЕРЫ ЦВЕТНОСТИ ФИРМЫ MATSUSHITA

5.1. ВИДЕОПРОЦЕССОР AN5600K С ДЕКОДЕРОМ ЦВЕТНОСТИ СИСТЕМЫ СЕКАМ AN5632K

Рассмотрим фрагмент принципиальной схемы японского телевизора «Panasonic TC-2161EE» (рис. 5.1) выпуска 1987 г., использующего горизонтальное моношасси типа TNP198008AA.

Основой схемы является большая интегральная микросхема видеопроцессора IC601 типа AN5600K, включающая каналы обработки видеосигнала и сигналов цветности ПАЛ/НТСЦ, матрицу сигналов основных цветов, оперативные регуляторы яркости, контрастности и насыщенности, селектор синхроимпульсов, а также задающие генераторы строк и кадров.

Канал цветности СЕКАМ конвертерного типа выполнен на микросхеме IC602 типа AN5632K.

В режиме СЕКАМ ПЦТВ через контакт 2 соединителя E3, эмиттерный повторитель на транзисторе Q650 и фильтр «клеш» L653 C665 поступает на вход амплитудного ограничителя микросхемы IC602 (выводы 2 и 4). Демодуляция сигнала цветности производится одиночным частотным детектором с внешним фазосдвигающим контуром L650 C650 и переменным резистором R650, выполняющим роль шунта. Демодулированный сигнал внутри микросхемы проходит каскады фиксации уровня черного и цепи коррекции НЧ предискажений. Далее сигнал с чередующимися через строку составляющими E'_{R-Y} и E'_{B-Y} попадает на генератор вспышек, на который одновременно подаются трехуровневые стробирующие импульсы SSC. Промодулировав в балансном модуляторе опорную поднесущую, частота которой предварительно поделена на два, полученный сигнал превращается в сигнал псевдоПАЛ и подается на вход АРУ микросхемы IC601 через ее вывод 5. После цепей, охваченных АРУ, и электронного регулятора насыщенности (R620), подключенного к выводу 3 микросхемы, сигнал через узел задержки (DL600, L601, L602) вновь подается на микросхему IC602 (вывод 14), где он попадает на коммутатор СЕКАМ.

Поскольку способ обработки сигналов цветности с использованием микросхем конвертерного типа подробно описан в § 3.2, дальнейшее прохождение сигналов здесь не описывается.

В случае использования данного шасси для моделей телевизоров, рассчитанных на прием только сигналов систем ПАЛ и НТСЦ, микросхема IC602 фирмой не устанавливается, а в печатной плате предусмотрены переделки узла задержки с целью получения компонент E_U и E_V.

Видеоусилители в данной модели выполнены однокаскадными на транзисторах Q351-Q353. Необходимые для обеспечения баланса белого «в светлом» размахи устанавливаются переменными резисторами R369 и R371 только в двух каскадах (красном и синем соответственно), а уровни черного на катодах регулируются переменными резисторами R357 (в красном канале), R358 (в зеленом канале) и К359 (в синем канале).

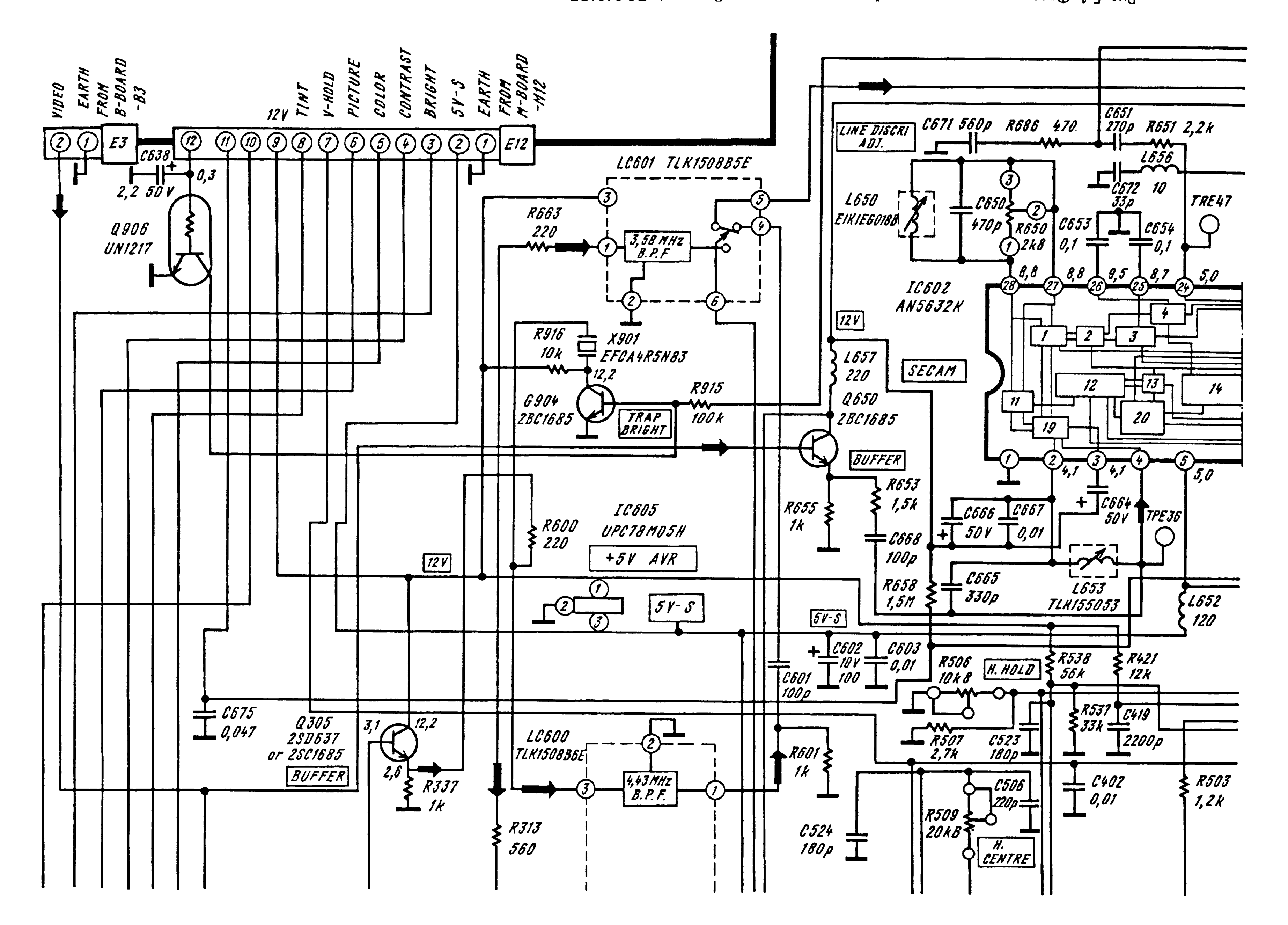
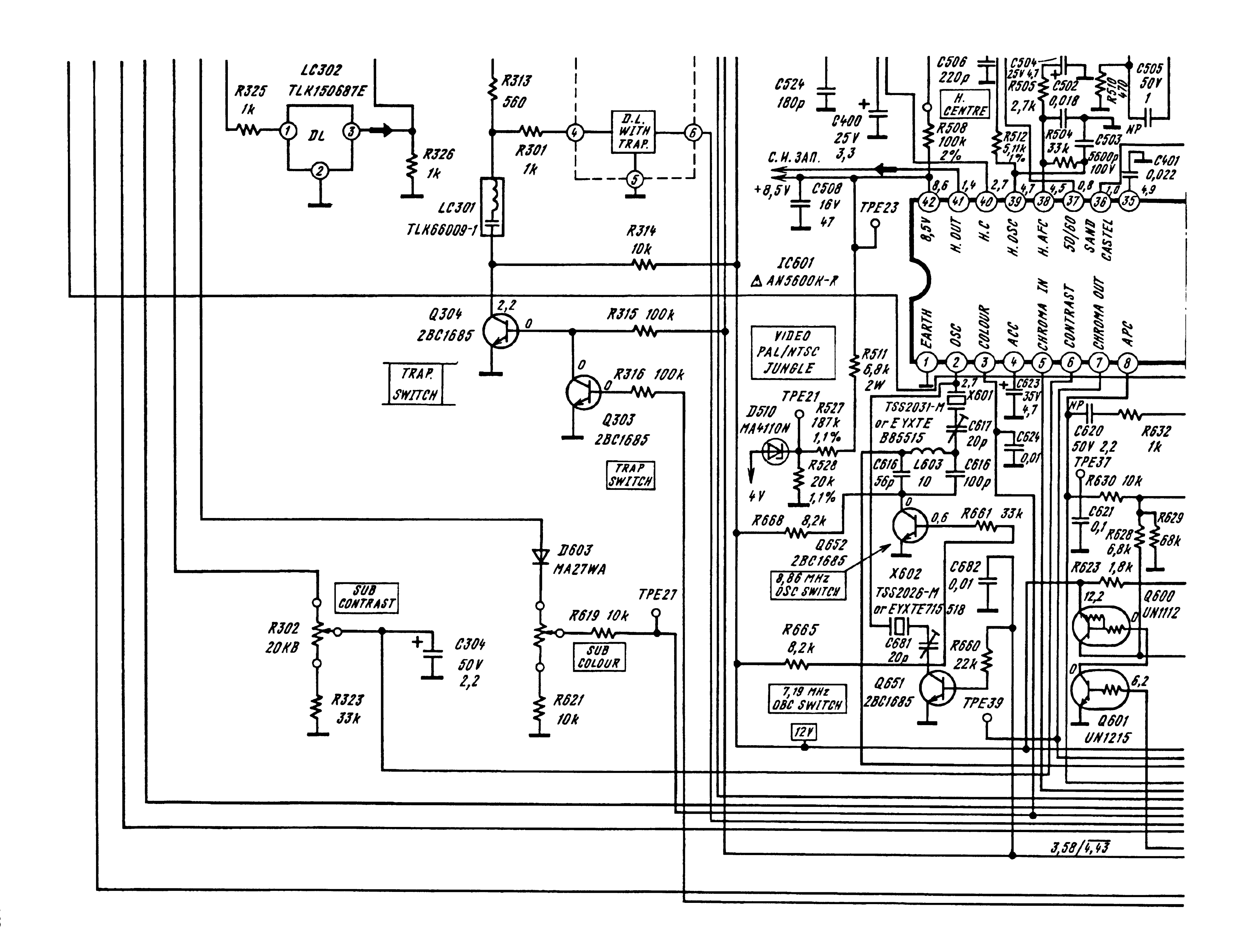
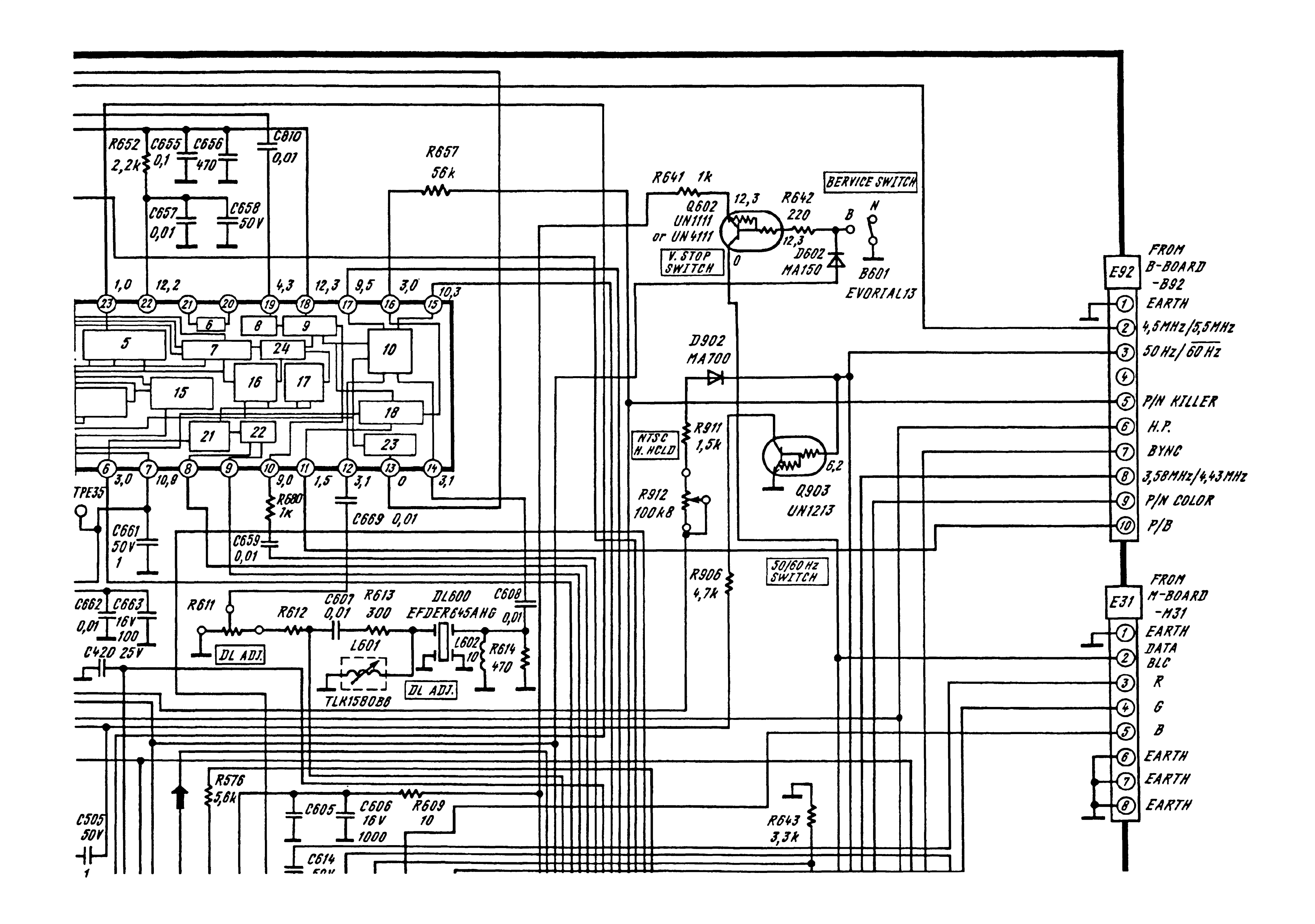


Рис. 5.1. Фрагмент принципиальной схемы телевизора «Panasonic TC-2161EE» с видеопроцессором AN5600K и декодером цветности системы СЕКАМ AN5632K



LC302
TLK150687E
R325
1k
DL
R326
1k
R313
560
R301
1k
D.L.
WITH
TRAP.
LC301
TLK66009-1
R314
10k
Q304
2BC1685
2,2
R315 100k
TRAP.
SWITCH
R316 100k
Q303
2BC1685
TRAP
SWITCH
D603
MA27WA
SUB
CONTRAST
R302
20KB
R323
33k
C304
50V
2,2
R619 10k
TPE27
SUB
COLOUR
R621
10k
C524
180p
C400
25V
3,3
C506
220p
C504
25V 4,7
R505
2,7k
C502
0,018
R510
470
C505
50V
1
NP
H.
CENTRE
R508
100k
2%
R512
5,1k
1%
R504
33k
C503
5600p
100V
C401
0,022
С.И. ЗАП.
+8,5V
C508
16V
47
TPE23
IC601
AN5600K-R
8,5V
H.OUT
H.C
H.OSC
H.AFC
50/60
SAND
CASTEL
EARTH
OSC
COLOUR
ACC
CHROMA IN
CONTRAST
CHROMA OUT
APC
VIDEO
PAL/NTSC
JUNGLE
R511
6,8k
2W
TPE21
D510
MA4110N
R527
187k
1,1%
R528
20k
1,1%
4V
X601
TSS2031-M
or EYXTE
B85515
C617
20p
C623
35V
4,7
C624
0,01
C616
56p
L603
10
C616
100p
C620
50V 2,2
R632
1k
TPE37
R630 10k
C621
0,1
R628
6,8k
R629
68k
R668 8,2k
Q652
2BC1685
R661 33k
8,86 MHz
OSC SWITCH
X602
TSS2026-M
or EYXTE715 518
C682
0,01
R623 1,8k
Q600
UN1112
R665
8,2k
C681
20p
R660
22k
Q651
2BC1685
7,19 MHz
OBC SWITCH
12V
TPE39
Q601
UN1215
3,58/4,43



R652
2,2k
C655
0,1
C656
470
C810
0,01
C657
0,01
C658
50V
R657
56k
R641 1k
Q602
UN1111
or UN4111
12,3
R642
220
12,3
BERVICE SWITCH
B
N
V. STOP
SWITCH
0
D602
MA150
B601
EVORIAL13
1,0
12,2
4,3
12,3
9,5
3,0
10,3
FROM
B-BOARD
-B92
E92
EARTH
4,5MHz/5,5MHz
50Hz/60Hz
P/N KILLER
H.P.
BYNC
3,58MHz/4,43MHz
P/N COLOR
P/B
D902
MA700
NTSC
H. HCLD
R911
1,5k
R912
100k8
Q903
UN1213
6,2
TPE35
3,0
10,8
9,0
1,5
3,1
0
3,1
R680
1k
C669 0,01
C661
50V
1
C659
0,01
R906
4,7k
50/60Hz
SWITCH
FROM
M-BOARD
-M31
E31
EARTH
DATA
BLC
R
G
B
EARTH
EARTH
EARTH
C662
0,01
C663
16V
100
C420 25V
R611
R612
C607
0,01
R613
300
DL600
EFDER645AHG
C608
0,01
L601
L602
10
R614
470
DL ADJ.
TLK1580B8
DL ADJ.
R576
5,6k
C605
C606
16V
1000
R609
10
R643
3,3k
C505
50V
1
C614

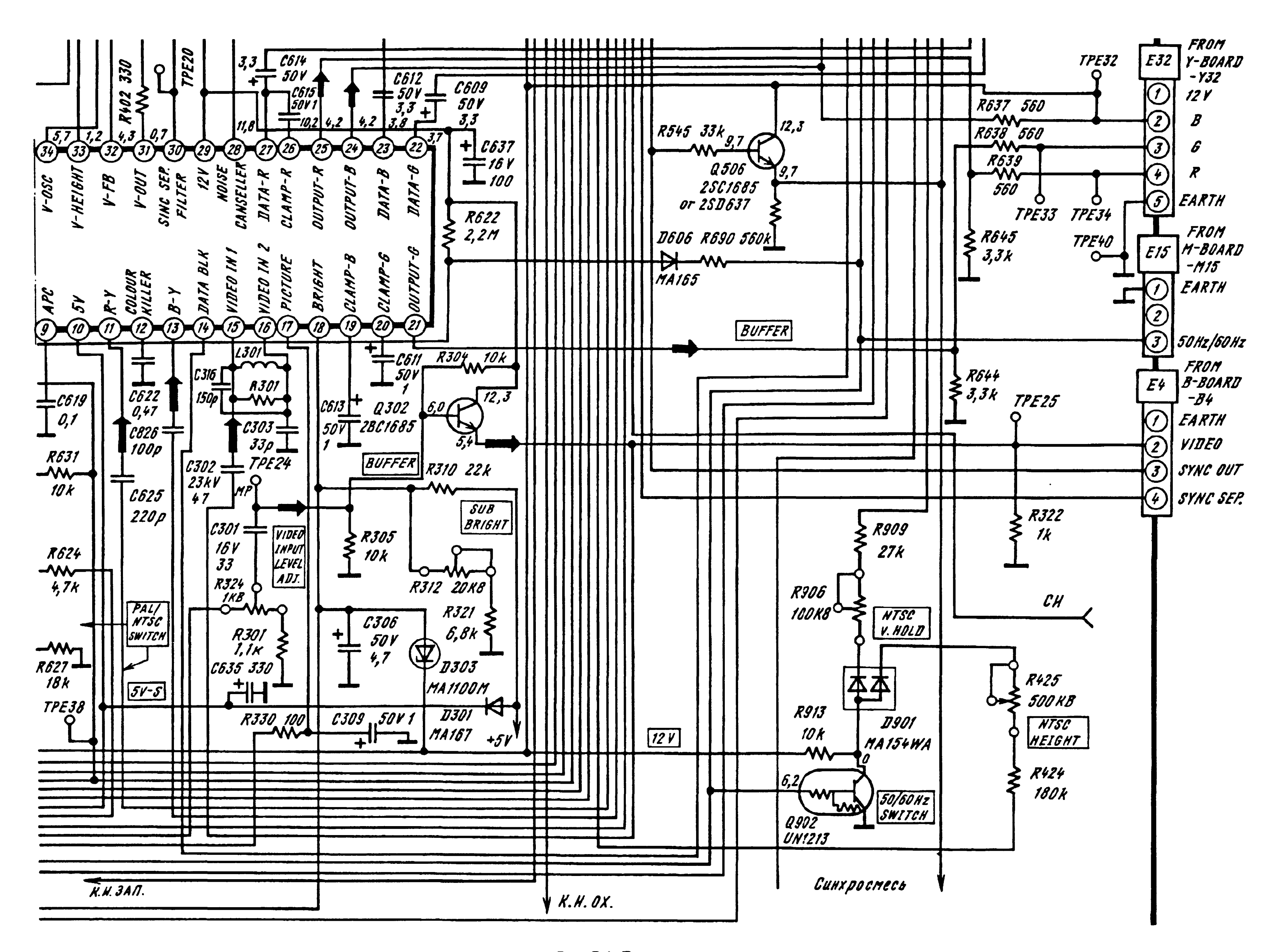


Рис. 5.1. Продолжение

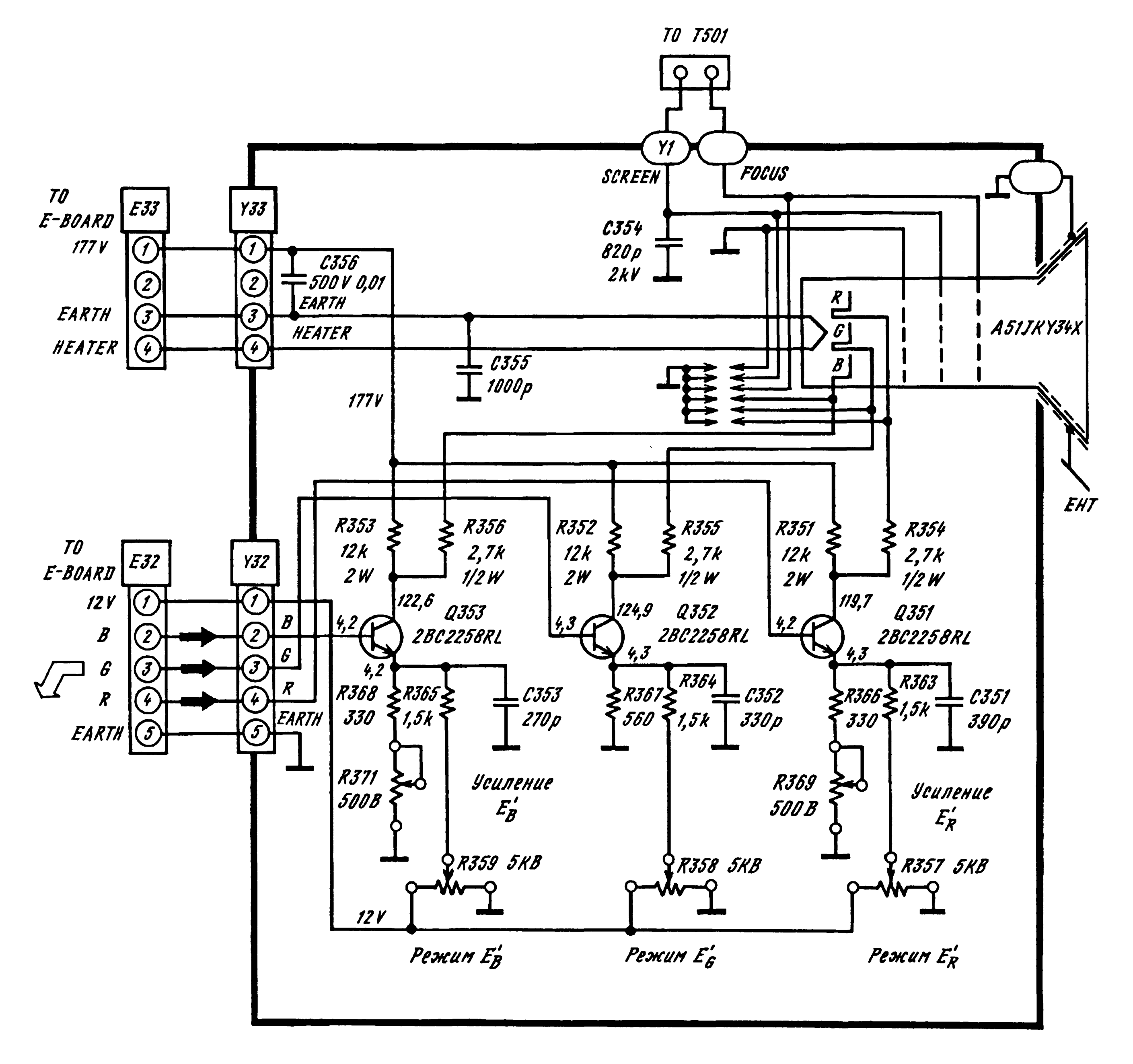
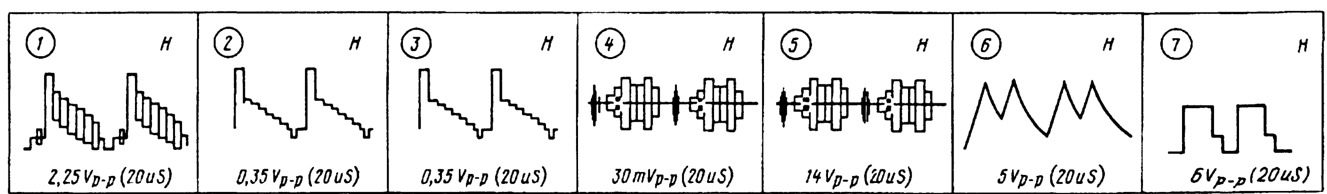


Рис. 5.1. Окончание

5.2. ВИДЕОПРОЦЕССОР AN5603K С ДЕКОДЕРОМ ЦВЕТНОСТИ СИСТЕМЫ СЕКАМ AN5633K

Модернизацией рассмотренного в § 5.1 комплекта микросхем является комплект, состоящий из видеопроцессора AN5603K и декодера цветности системы СЕКАМ AN5633K. Они применяются в японском телевизоре «Panasonic TC-21M1TD/RD» выпуска 1994-1995 гг. Фрагмент принципиальной схемы этого телевизора, содержащий видеопроцессор AN5603K и декодер цветности системы СЕКАМ AN5633K, показан на рис. 5.2. Эти устройства выполнены в виде разъемного модуля TNP107803AJ, содержащего помимо двух упомянутых микросхем еще и коммутатор режима S-VHS на микросхеме IC2651 фирмы Sanyo типа LA7222.

Рис. 5.2. Фрагмент принципиальной схемы телевизора «Panasonic TC-21M1TD/RD» с видеопроцессором AN5603K и декодером цветности системы СЕКАМ AN5633K



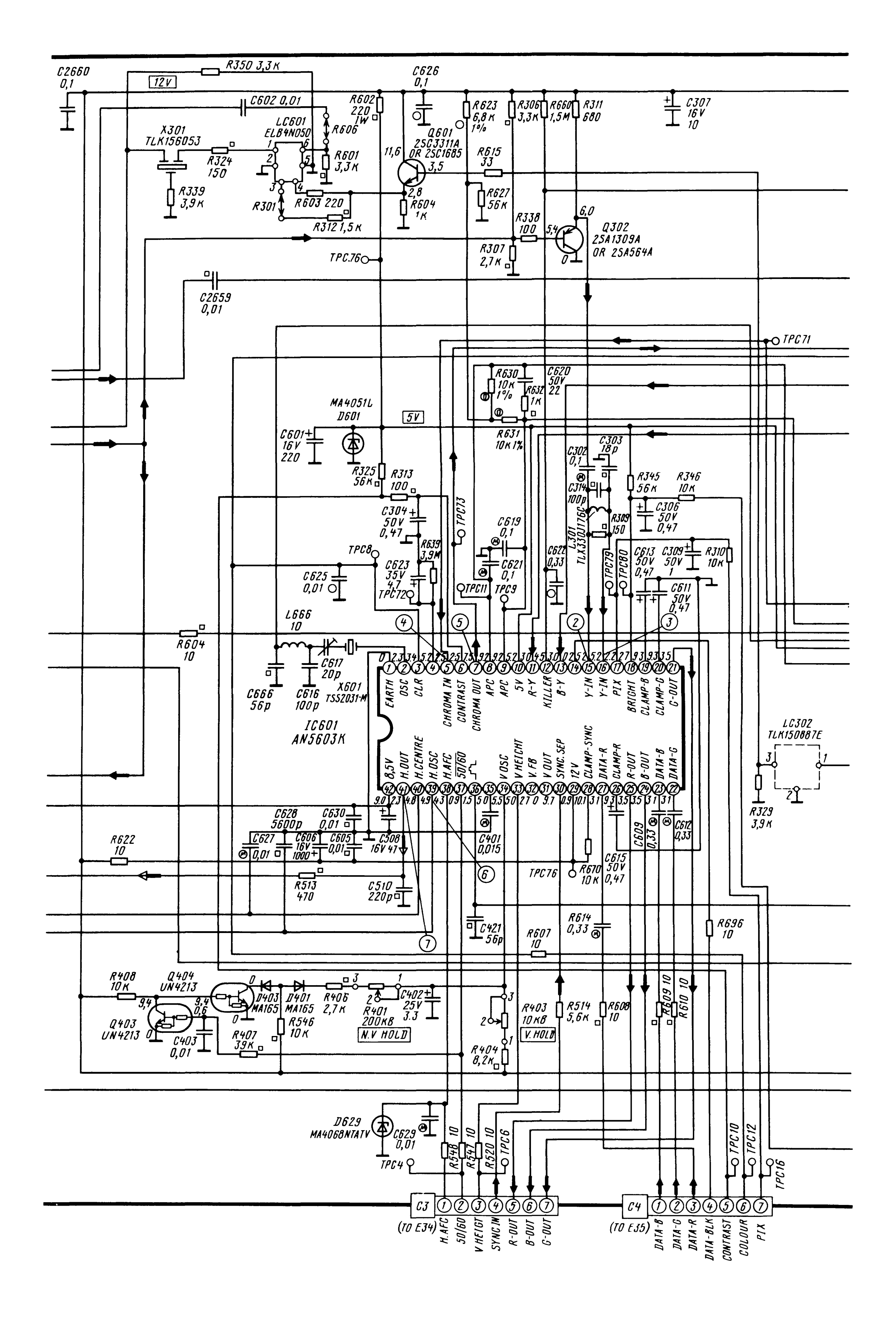
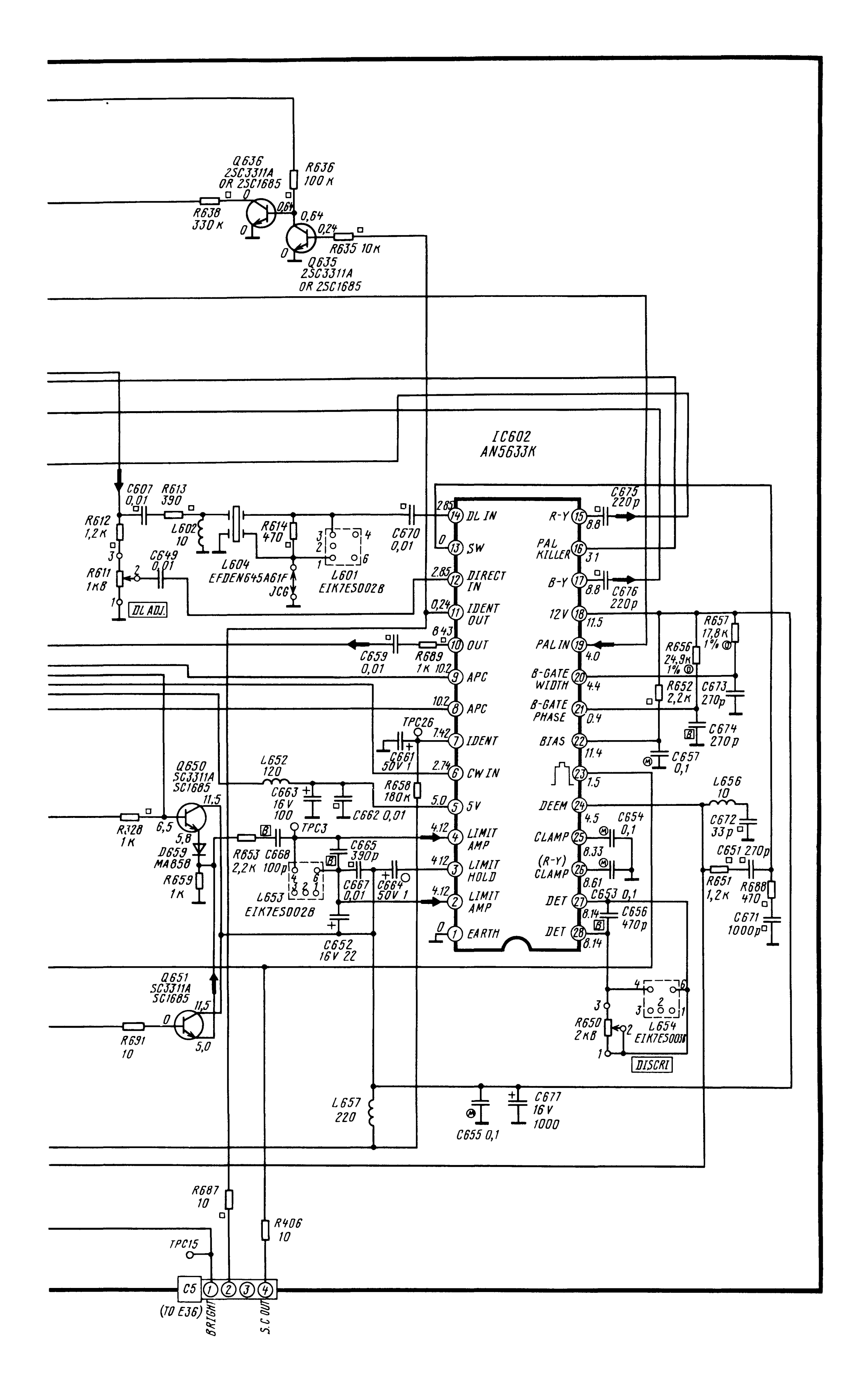


Рис. 5.2. Окончание



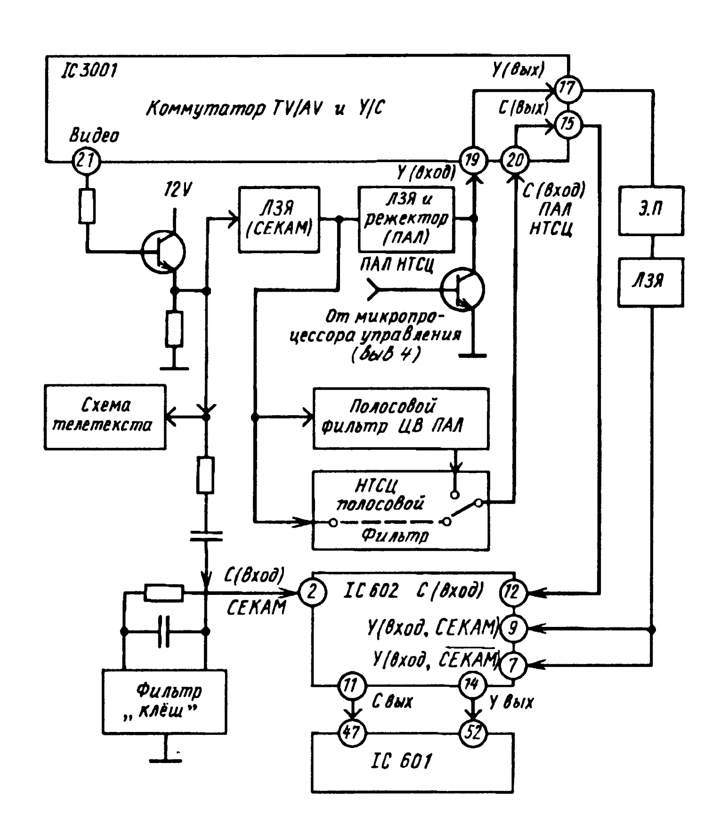
Q636
2SC3311A
OR 2SC1685
R636
100K
R638
330K
Q635
2SC3311A
OR 2SC1685
R635 10K
IC602
AN5633K
C607 0,01
R613 390
R612 1,2K
L602 10
R614 470
L604
EFDEN645A61F
L601
EIK7E5002B
C670 0,01
C649 0,01
R611 1KB
DL ADJ.
JCG
DL IN
SW
DIRECT IN
IDENT OUT
OUT
APC
APC
IDENT
CW IN
5V
LIMIT AMP
LIMIT HOLD
LIMIT AMP
EARTH
R-Y
PAL KILLER
B-Y
12V
PAL IN
B-GATE WIDTH
B-GATE PHASE
BIAS
DEEM
CLAMP
(R-Y) CLAMP
DET
DET
C675 220p
C676 220p
R657 17,8K 1%
R656 24,9K 1%
R652 2,2K
C673 270p
C674 270p
C657 0,1
L656 10
C672 33p
C654 0,1
C651 270p
R651 1,2K
R688 470
C671 1000p
C653 0,1
C656 470p
C659 0,01
R689 1K
TPC26
C661 50V 1
R658 180K
Q650
SC3311A
SC1685
L652 120
C663 16V 100
C662 0,01
R328 1K
D659 MA858
R659 1K
TPC3
R653 2,2K
C668 100p
C665 390p
C667 0,01
C664 50V 1
L653
EIK7E5002B
C652 16V 22
Q651
SC3311A
SC1685
R691 10
L654
EIK7E5003
R650 2KB
DISCRI
L657 220
C655 0,1
C677 16V 1000
R687 10
R406 10
TPC15
C5
(TO E36)
BRIGHT
S.C OUT

5.3. ВИДЕОПРОЦЕССОР AN5607NK С ДЕКОДЕРОМ ЦВЕТНОСТИ СИСТЕМЫ СЕКАМ AN5636K

В телевизоре «Panasonic TC-29V50R» выпуска 1995 г. используется видеопроцессор AN5607NK и декодер сигналов цветности системы СЕКАМ AN5636K.

Функциональная схема, поясняющая прохождение и разделение сигналов яркости (Y) и цветности (C) в этой модели телевизора, приведена на рис. 5.3, структурная схема микросхемы видеопроцессора AN5607NK — на рис. 5.4, а фрагмент принципиальной схемы телевизора с указанными микросхемами показан на рис. 5.5 (см. с. 172, 173).

Видеопроцессор AN5607NK помимо функций своего прототипа AN5600K выполняет еще динамическое расширение уровня черного и апертурную коррекцию видеосигнала. Задача первого из



→ Рис. 5.3. Функциональная схема, поясняющая прохождение и разделение сигналов яркости и цветности в телевизоре «Panasonic TC-29V50R»

↓ Рис. 5.4. Структурная схема микросхемы видеопроцессора AN5607NK:
1 — селектор строчных СИ; 2 — схема АПЧФ-1; 3 — генератор 32 Fстр; 4 — схема АПЧФ-2; 5 — узел опорных уровней; 6 — сепаратор кадровых СИ; 7 — детектор петли; 8 — ключ 50/60 Гц; 9 — счетчик КИ; 10 — счетчик СИ; 11 — схема центровки; 12 — выход СИ запуска; 13 — обостритель фронтов импульсов; 14 — формирователь SC; 15 — выделение импульса «вспышки»; 16 — формирователь импульсов гашения; 17 — регулировка яркости; 18 — корректор уровня черного; 19 — ключевая схема; 20 — ключ S/NORV; 21 — схема фиксации уровня; 22 — линия задержки Y; 23 — задержка Δt1; 24 — апертурная коррекция; 25 — задержкаΔt2; 26 — повышение четкости; 27 — триггер ПАЛ; 28 — матрица RGB и схема синения экрана; 29 — ключевые схемы; 30 — контроллер I^2C; 31 — усилитель сигнала цветности; 32 — регулятор цветового тона; 33 — выкл. цвета; 34 — ФАПЧ; 35 — схема построчного опознавания; 36 — расщепление фазы; 37 — демодуляторы; 38 — шумоподавление; 39 — RGB-дрейверы; 40 — регулировка уровней черного; 41 — гашение; 42 — опорный генератор; 43 — АРЦ; 44 — ключ ПАЛ/НТСЦ; 45 — буфер ПАЛ/НТСЦ

Рис. 5.6. К пояснению работы устройства динамического расширения уровня черного

Рис. 5.7. К пояснению работы апертурного корректора видеосигнала

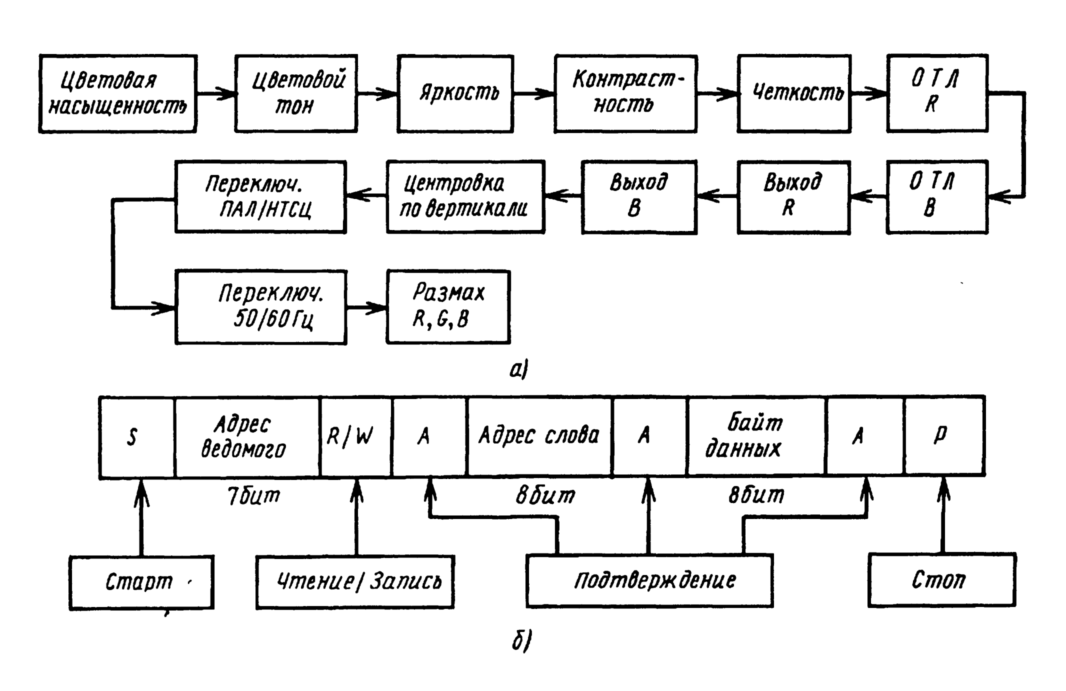
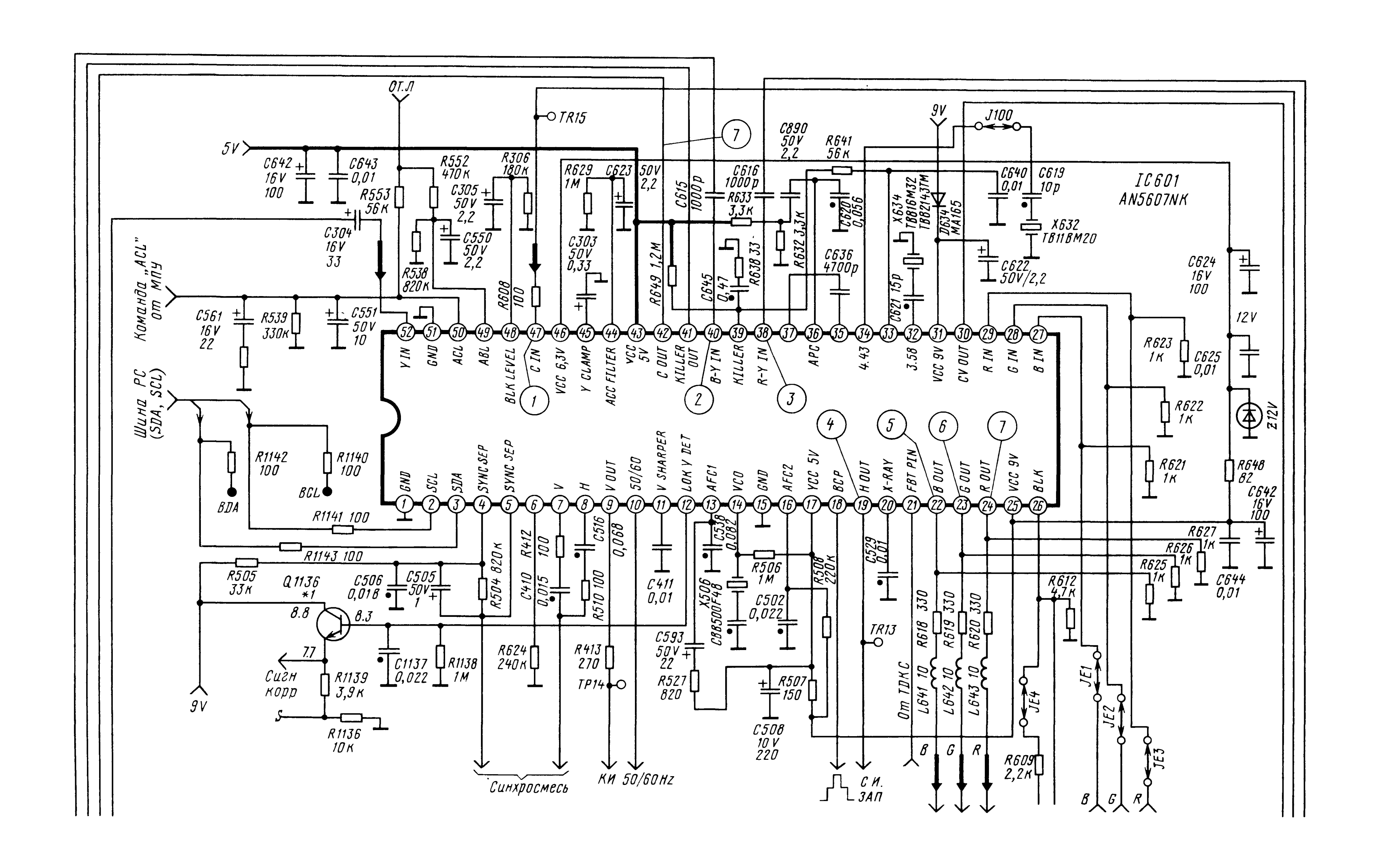


Рис. 5.8. К пояснению передачи информации от микропроцессора к видеопроцессору


IC601
AN5607NK
5V
ОТ.Л
TR15
9V
J100
12V
Команда „ACL" от МПУ
Шина РС (SDA, SCL)
Y IN
GND
ACL
ABL
BLK LEVEL
C IN
VCC 6,3V
Y CLAMP
ACC FILTER
VCC 5V
C OUT
KILLER OUT
B-Y IN
KILLER
R-Y IN
APC
4.43
3.58
VCC 9V
CV OUT
R IN
G IN
B IN
GND
SCL
SDA
SYNC SEP
SYNC SEP
V
H
V OUT
50/60
V SHARPER
LOK Y DET
AFC1
VCO
GND
AFC2
VCC 5V
BCP
H OUT
X-RAY
FBT PIN
B OUT
G OUT
R OUT
VCC 9V
BLK
C642 16V 100
C643 0,01
R552 470K
R553 56K
R306 180K
C305 50V 2,2
C550 50V 2,2
C304 16V 33
R538 820K
R608 100
C561 16V 22
R539 330K
C551 50V 10
R629 1M
C623 50V 2,2
C303 50V 0,33
R649 1,2M
C615 1000p
C616 1000p
C890 50V 2,2
R641 56K
R633 3,3K
C645 0,47
R638 33
R632 3,3K
C620 0,056
C636 4700p
X634 TB816M32 TB8243TM
C621 15p
D634 MA165
C640 0,01
C619 10p
X632 TB11BM20
C622 50V/2,2
C624 16V 100
R623 1K
C625 0,01
R622 1K
Z12V
R621 1K
R648 82
C642 16V 100
R627 1K
R626 1K
R625 1K
C644 0,01
R612 4,7K
R1142 100
R1140 100
BDA
BCL
R1141 100
R1143 100
R505 33K
Q1136 *1
8.8
8.3
7.7
C506 0,018
C505 50V 1
R504 820K
C1137 0,022
R1138 1M
R1139 3,9K
R1136 10K
Сигн корр
S
9V
R412 100
C410 0,015
C516 0,068
R510 100
R624 240K
R413 270
TP14
C411 0,01
C538 0,082
X506 CB8500F48
R506 1M
C502 0,022
R508 220K
C529 0,01
C593 50V 22
R527 820
R507 150
C508 10V 220
TR13
От ТДКС
R618 330
R619 330
R620 330
L641 10
L642 10
L643 10
JE1
JE2
JE3
JE4
R609 2,2K
B
G
R
Синхросмесь
КИ 50/60Hz
С И. ЗАП

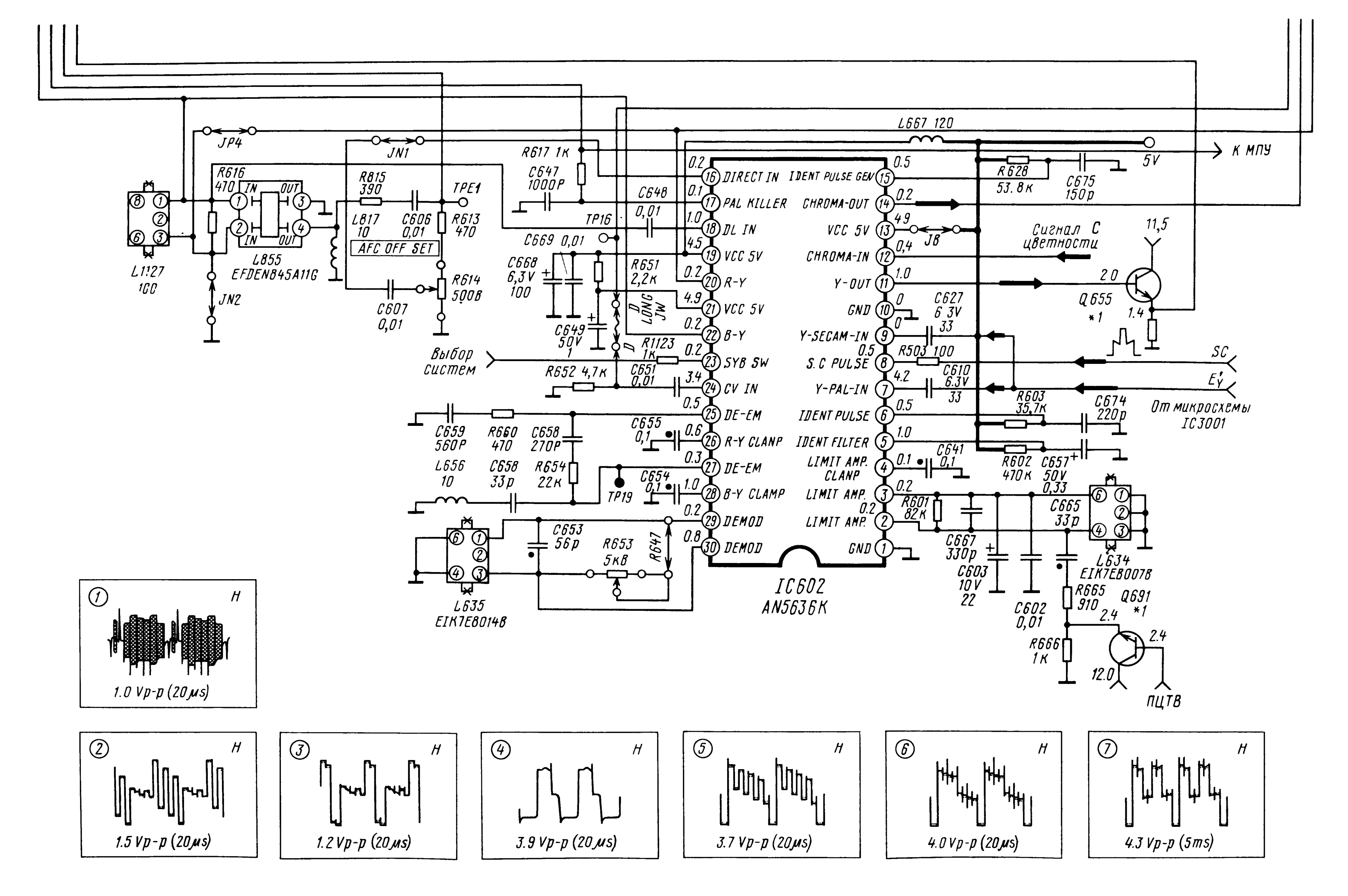


Рис. 5.5. Фрагмент принципиальной схемы телевизора «Panasonic TC-29V5OR» с видеопроцессором AN5607NK и декодером цветности системы СЕКАМ AN5636K

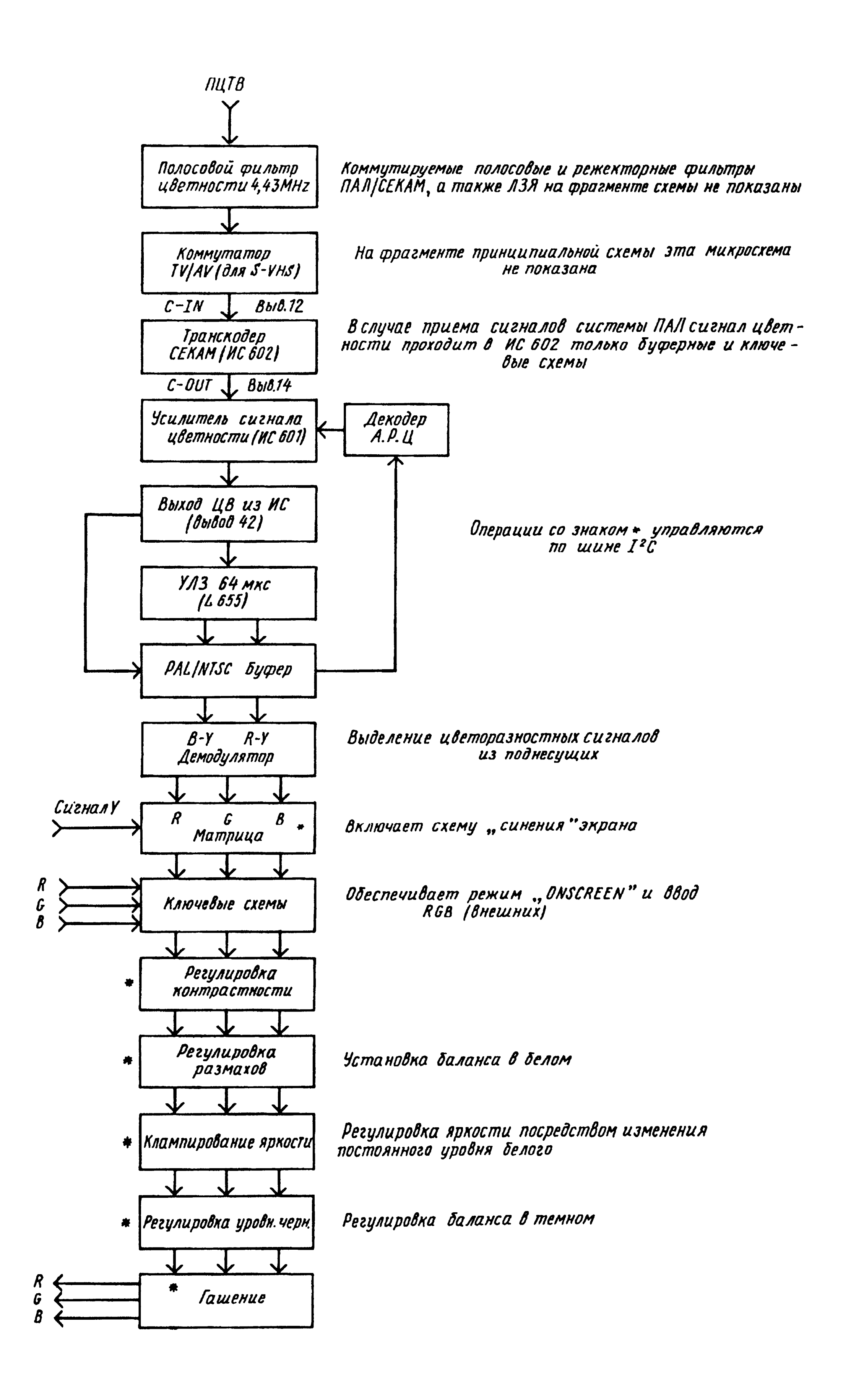


Рис. 5.9. Схема прохождения сигналов в видеопроцессоре и декодере цветности телевизора «Panasonic TC-29V50R» в режиме ПАЛ

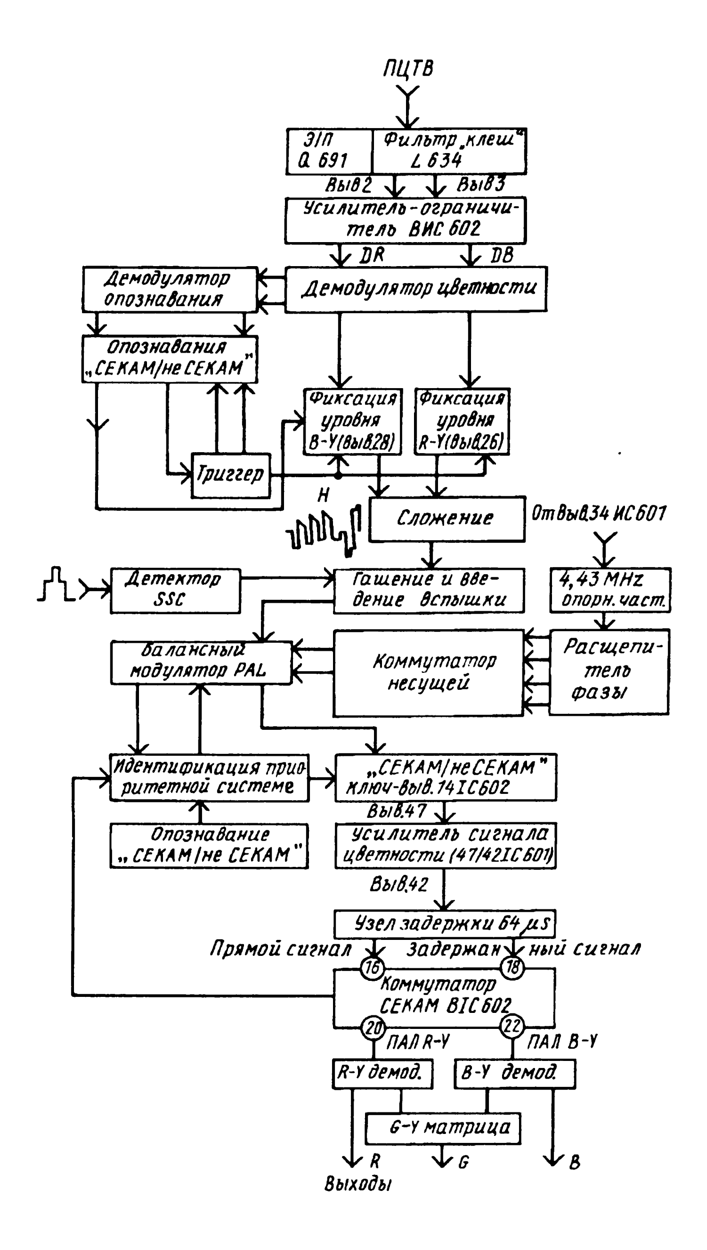


Рис. 5.10. Схема прохождения сигналов в видеопроцессоре и декодере цветности телевизора «Panasonic TC-29V50R» в режиме СЕКАМ

этих двух устройств, структурная схема которого показана на рис. 5.6,а, заставить уровни, приближающиеся к черному (темно-серые), становиться еще темнее. Тем самым контрастность изображения увеличивается и оно становится более объемным. Стартовая позиция (начало) регулировки в этом устройстве зависит от номинала резистора R624 (рис. 5.6,б), а на рис. 5.6,в показано расположение среднего значения уровня серого в сигнале без использования устройства динамического расширения уровня черного и с его использованием.

Рисунок 5.7 поясняет работу апертурного корректора видеосигнала, улучшающего четкость изображения, особенно на краях растра. Устройство включает в себя две линии задержки (на 150 нс каждая), два сумматора, вычитатель, удвоитель и регулируемый усилитель. Из приведенного рисунка видно, что повышение четкости достигается преобразованием входного сигнала $E'_Y(A)$ в сигнал, в котором подчеркнуты ВЧ составляющие (F).

Сервисные и потребительские регулировки видеопроцессор AN5607NK осуществляет под управлением центрального управляющего микропроцессора телевизора и только посредством цифровой шины I^2C. За один цикл от микропроцессора к видеопроцессору передается 12 бит информации, показанной на рис. 5.8,а. Формат передачи приведен на рис. 5.8,б.

На рис. 5.9 показана схема прохождения сигналов в видеопроцессоре и декодере цветности телевизора «Panasonic TC-29V50R» в режиме ПАЛ, а на рис. 5.10 — в режиме СЕКАМ.

5.4. ДЕКОДЕР ЦВЕТНОСТИ СИСТЕМЫ СЕКАМ AN5635NS

С середины 80-х годов до настоящего времени азиатскими фирмами-производителями телевизоров для внешнего рынка использовался и другой способ установки декодера сигналов системы СЕКАМ — через коммутируемые шины цветоразностных сигналов. Но способ включения микросхемы при этом отличается от европейских, что видно из рис. 5.11.

На рис. 5.12 приведена принципиальная схема модуля декодера цветности системы СЕКАМ телевизора IVC модели C140MU. Здесь применена микросхема AN5635NS фирмы Matsushita. При опознавании системы СЕКАМ модуль блокирует прохождение каких-либо сигналов по шинам R-Y и B-Y, связывающих его с видеопроцессором, и после демодуляции и матрицирования выдает три цветоразностных сигнала на плату кинескопа. Кроме вышеперечисленного, последней разработкой 1995 г. фирмы Matsushita является БИС AN5192K, являющаяся функциональным аналогом микросхем LA7680 и TDA 8362. В отличие от этих прототипов микросхема имеет крайне низкую помехозащищенность и модели с моношасси MX-3 имеют большое число отказов, особенно в секции радиоканала.

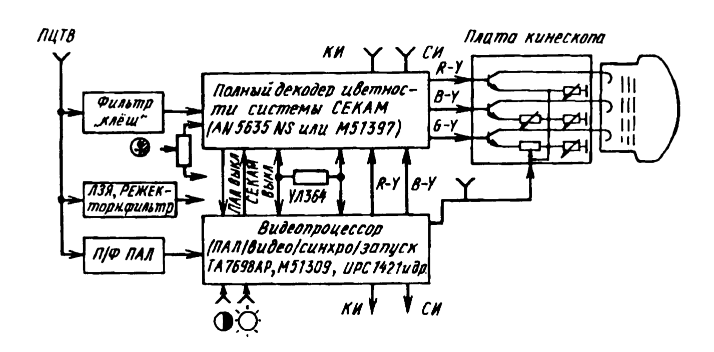


Рис. 5.11. Способ включения микросхемы-декодера цветности системы СЕКАМ в азиатских телевизорах

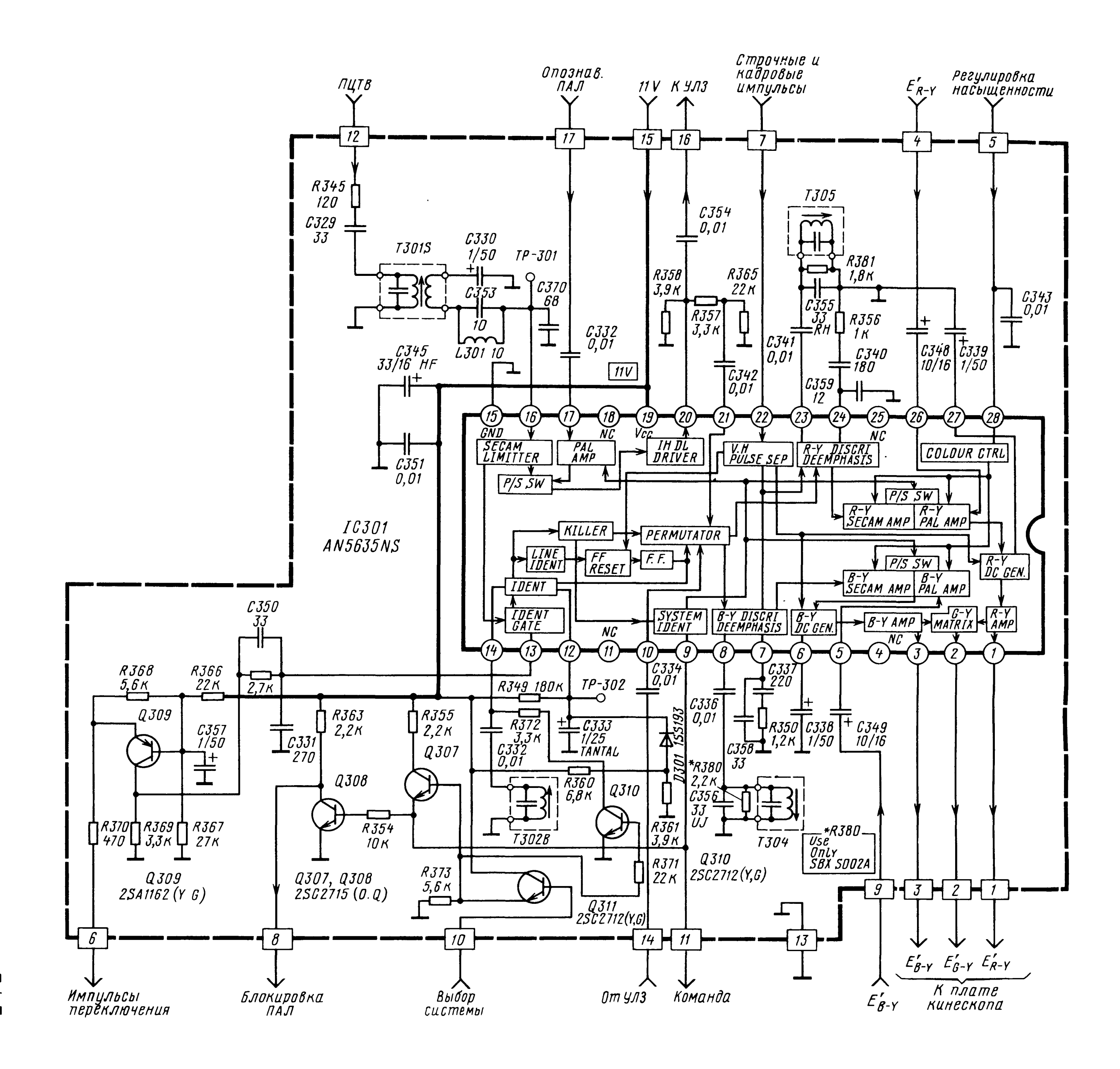


Рис. 5.12. Принципиальная схема модуля декодера цветности системы СЕКАМ телевизора «JVC-C140MU» с микросхемой AN5635NS

ГЛАВА 6.

ВИДЕОПРОЦЕССОРЫ И ДЕКОДЕРЫ ЦВЕТНОСТИ ФИРМЫ TOSHIBA

6.1. ВИДЕОПРОЦЕССОР И ДЕКОДЕР ЦВЕТНОСТИ СИСТЕМ ПАЛ И НТСЦ TA7698AP

В период с 1982 по 1992 г. фирмы-изготовители телевизоров JVC, Orion, Aiwa, Crown и др. использовали эту микросхему в своих разработках.

Микросхема TA7698AP (рис. 6.1) (она имеет полный аналог производства Южной Кореи KIA2154) включает канал яркости, канал цветности ПАЛ/НТСЦ, оперативные регуляторы, синхроселектор и задающие генераторы кадров и строк.

Для обработки сигналов СЕКАМ видеопроцессор дополняется обычно декодером цветности на микросхеме AN5635NS (см. § 5.4) или M51397AP (рис. 6.2) (см. § 8.1). Если же видеопроцессор используется в телевизорах, обрабатывающих только сигналы систем ПАЛ и НТСЦ, декодер СЕКАМ не применяется, а сигнал яркости и три цветоразностных сигнала подаются с выходов видеопроцессора непосредственно на плату кинескопа.

На рис. 6.1 представлен фрагмент принципиальной схемы телевизора «Crown CTW-1487R», позволяющего обрабатывать сигналы цветности систем ПАЛ и НТСЦ. Для обработки сигналов СЕКАМ телевизор дополняется субмодулем СЕКАМ.

В качестве видеопроцессора и декодера сигналов систем ПАЛ и НТСЦ работает микросхема IC201 типа TA7698AP, а в субмодуле — IC1201 типа M51397AP фирмы Mitsubishi (см. § 8.1). Этот же комплект микросхем используется в телевизоре «Toshiba 205QM5".

В многосистемном варианте исполнения телевизора цветоразностные сигналы проходят через коммутирующие каскады микросхемы субмодуля.

В варианте телевизора, обрабатывающего только сигналы систем ПАЛ и НТСЦ (без субмодуля), цветоразностные сигналы с выводов 20-22 микросхемы IC201 напрямую подаются на входы выходных видеоусилителей (контакты 53 — 55 платы кинескопа).

Каналы цветности систем ПАЛ и СЕКАМ могут работать как на общую ультразвуковую линию задержки (этот вариант используется в данной модели), так и на раздельные.

Видеоусилители однокаскадные, на транзисторах Q501-Q503, расположенных на плате кинескопа. Видеоусилители усиливают цветоразностные сигналы, и они же выполняют функцию матрицирования, т.е. получения сигналов основных цветов. Для этого на плату кинескопа через эмиттерный повторитель на транзисторе Q253 и контакт 56 подается сигнал яркости E'_Y.

Регулировка матрицирования производится переменными резисторами VR510 и VR511 платы кинескопа, а уровня черного — VR501-VR503.

Каскад на транзисторах Q007 и Q008 служит для формирования сигналов «ON SCREEN», информирующих зрителя обо всех характерных функциях телевизора (см. § 1.1). Эти сигналы с коллектора транзистора Q008 через диод D081 подаются на вход видеоусилителя «зеленого» прожектора кинескопа. Поэтому информация высвечивается зеленым цветом.

6.2. ВИДЕОПРОЦЕССОР TA8867N С ДЕКОДЕРОМ ЦВЕТНОСТИ СИСТЕМЫ СЕКАМ TA8750N И МИКРОСХЕМОЙ АВТОМАТИЧЕСКОГО БАЛАНСА TA8872N

Концепция построения больших интегральных микросхем, включающих видеопроцессор, узлы декодера ПАЛ/НТСЦ, синхронизатор и задающие генераторы, и способных дополняться декодером СЕКАМ, продолжена фирмой Toshiba в 1990 г. выпуском комплекта микросхем TA8867N, TA8759N и TA8872N.

На рис. 6.3-6.5 представлены принципиальные схемы узлов моноблока телевизора «Aiwa 2020 (1400)».

Видеопроцессор TA8867N (рис. 6.3) с перечисленными выше функциями, несмотря на функциональное сходство с микросхемой TA698AP (см. § 6.1), имеет следующие особенности:

кварцованное управление узлом синхронизации кадров и строк и автораспознавание синхростандарта;

выходные сигналы основных цветов R, G, B:

отсутствие каких-либо аналоговых регулировок в каналах яркости, цветности и R, G, B-матрицы;

подключение к выходам R, G, B не видеоусилителей, а специальной микросхемы, регулирующей баланс в белом и уровни черного;

меньшие габаритные размеры и потребляемая мощность.

Секция декодера системы СЕКАМ представлена на рис. 6.4. Она выполнена на микросхеме TA8750N. Внутренняя схемная организация и способ стыковки с видеопроцессором аналогичны европейской микросхеме TDA3530 (см. § 2.2).

В качестве аналоговых регулировок секция имеет четыре контурные катушки: «клеш» (L953), опознавание (L954) и демодуляторы синего (L956) и красного (L955) цветоразностных сигналов. Узел задержки — общий с микросхемой TA8867.

Сигналы R, G, B с выхода IC401-TA8867N через цифровые транзисторные ключи Q610-Q612 поступают по шине E (шины A-E в этих моделях конструктивно отсутствуют, а на схемах показа-

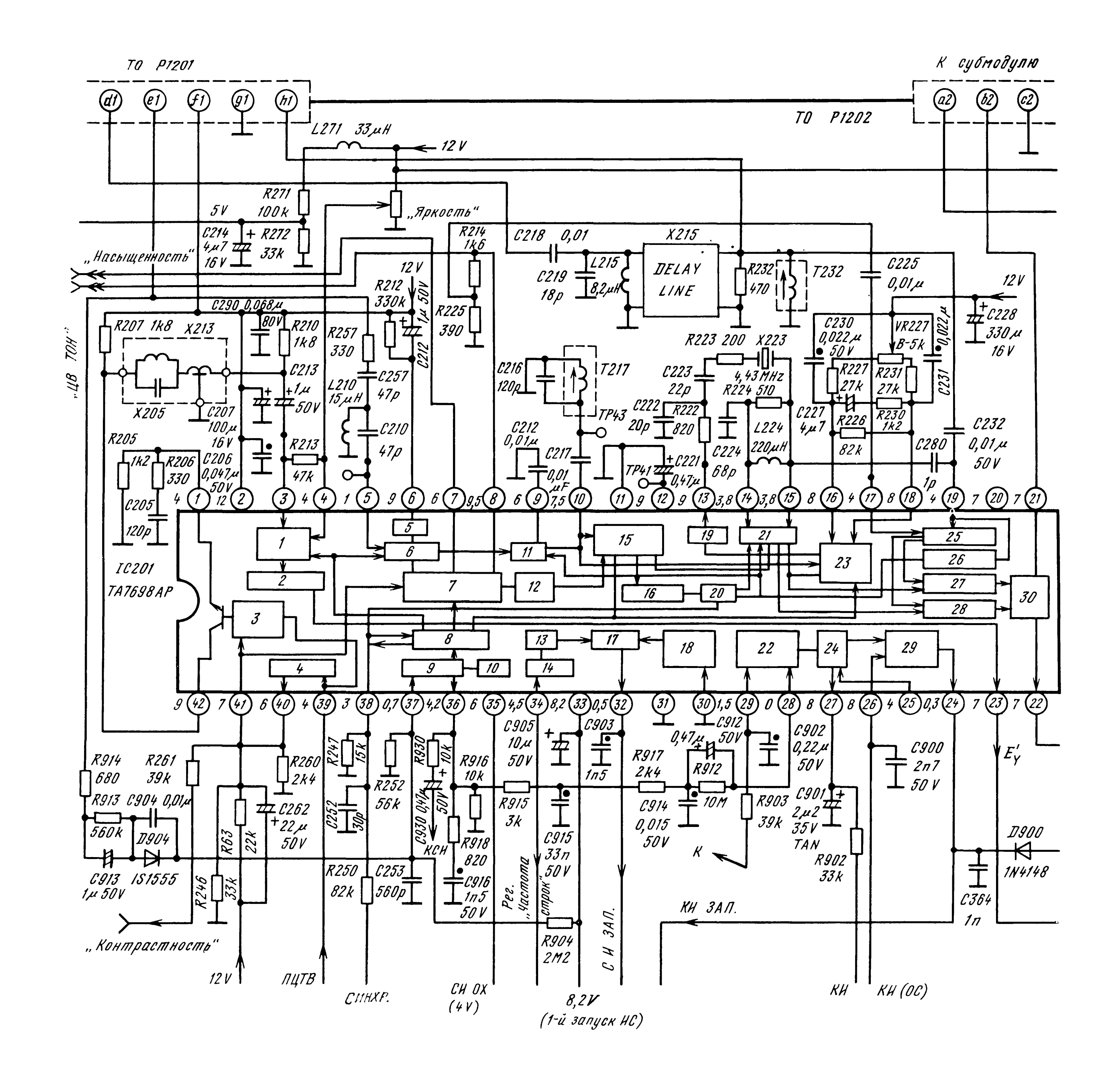
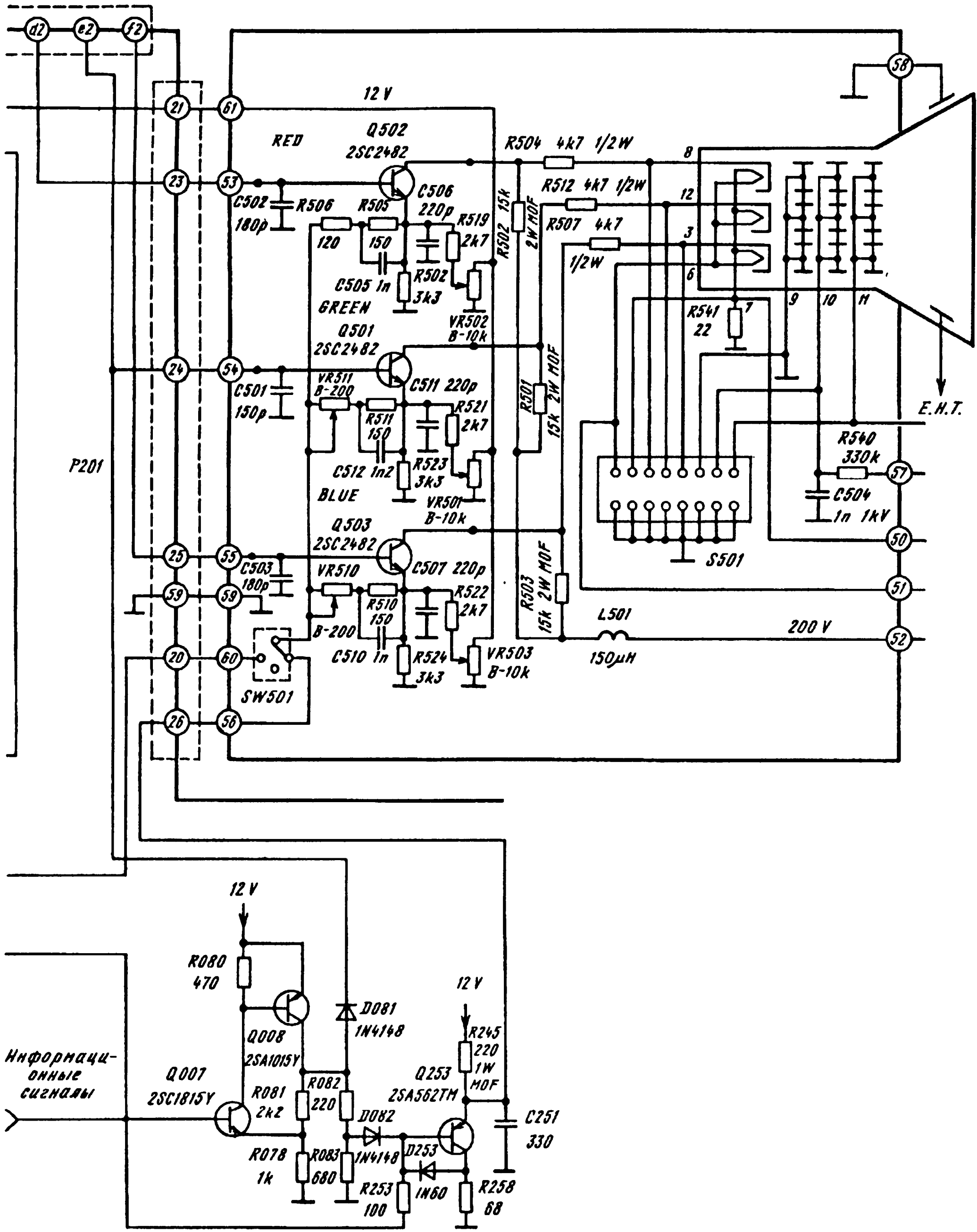


Рис. 6.1. Фрагмент принципиальной схемы телевизора «Crown CTW-1487R» ("Toshiba 205QM5") с видеопроцессором и декодером

1 — устройство фиксации; 2 — усилитель сигнала EY; 3 — усилитель для устройства регулировки контрастности; 4 — инвертер; тор стробирующих импульсов; 9 — синхроселектор; 10 — устройство АПЧиФ; 11 — каскад регулировки цветового тона (НТСЦ); 12 ля устройства опознавания; 16 — усилитель для устройства опознавания; 17 — выходной каскад строчных импульсов запуска; 18 — 22 — каскад выделения КСИ; 23 — фазовый детектор; 24 — задающий генератор кадровых импульсов; 25 — матрица ПАЛ; 26 — ком-пуска; 30 — выходные каскады сигналов ER-Y и EB-Y



цветности систем ПАЛ и НТСЦ ТА7698АР:
5 — устройство АРУ сигналов цветности (АРЦ); 6 — усилитель СЦС; 7 — усилитель сигналов цветности (регулируемый); 8 — детек-
— усилитель и ключ подавления поднесущей; 13 — формирователь импульсов; 14 — удвоитель частоты; 15 — выключатель усилите-
узел защиты от рентгеновского излучения;,19 — опорный генератор 4,43 МГц; 20 — формирователь-ускоритель; 21 — матрица;
мутатор ПАЛ; 27 — демодулятор сигнала E R-Y; 28 — демодулятор сигнала E'B-Y; 29 — выходной каскад кадровых импульсов за-

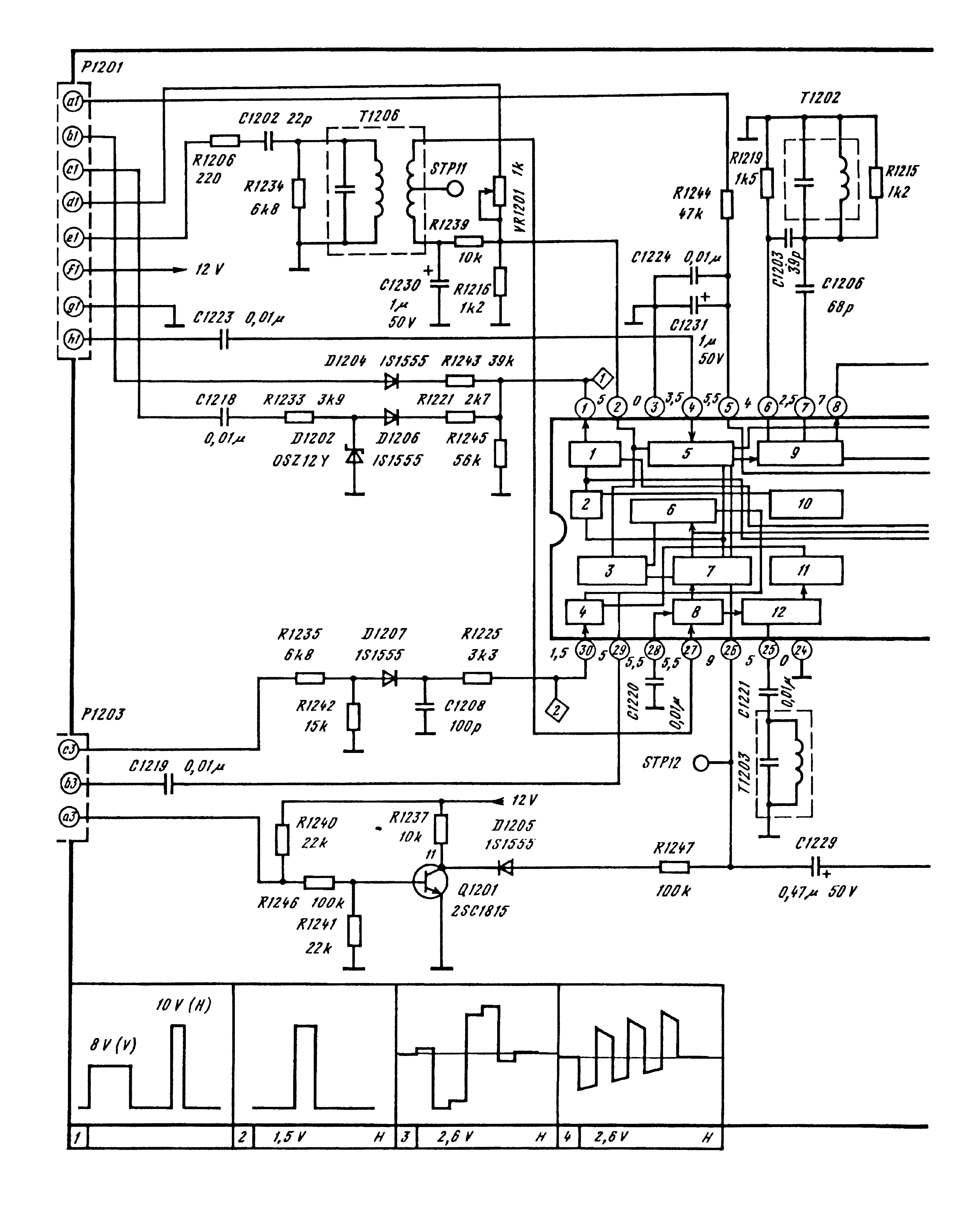
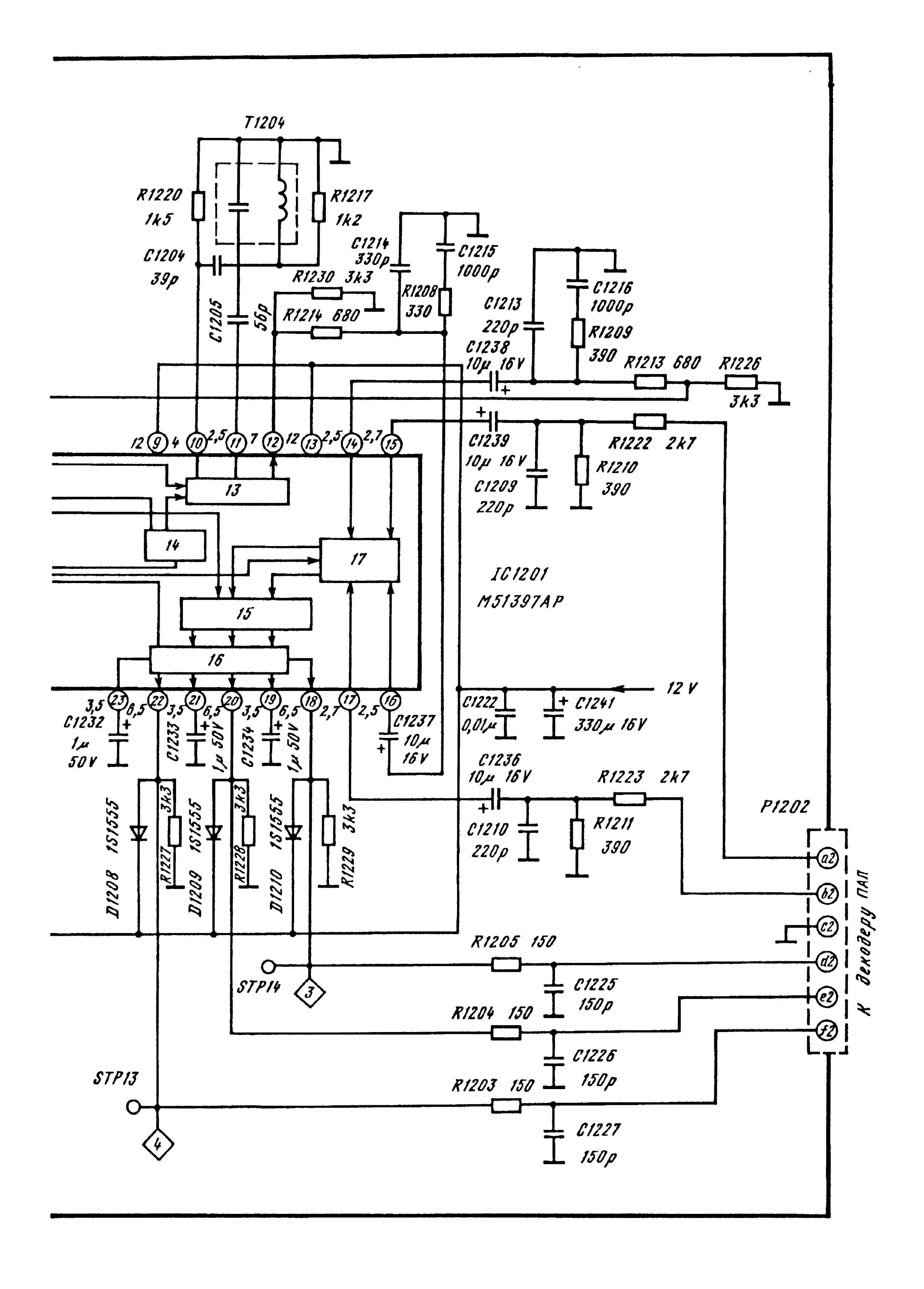


Рис. 6.2. Принципиальная схема субмодуля СЕКАМ телевизора «Crown CTW-1487R» ("Toshiba 205QM5"):

1 — схема разделения кадровых и строчных импульсов; 2 — формирователь импульсов; 3 — переключатель систем; 4 — счетный ограничитель; 9 — демодулятор E_{B-Y}; 10 — усилитель СЦС; 11 — дискриминатор устройства опознавания; 12 — демодулятор ририцированием; 16 — устройство восстановления постоянной составляющей; 17 — переключатель систем



триггер; 5 — коммутатор СЕКАМ; 6 — ключ подавления поднесущей; 7 — каскад выделения сигналов цветности; 8 — амплитудный устройства опознавания; 13 — демодулятор ER-Y; 14 — каскад выделения площадок фиксации; 15 — устройство управления мат-

ны для удобства разбиения на секции) на вход секции автоматического регулирования размахов и уровней черного, выполненной на микросхеме IC901 типа TA8872N (рис. 6.5).

Информация о токах катодов кинескопа, необходимая для регулировки баланса, поступает на секцию с датчиков платы кинескопа через соединитель CP/CD802 (сигналы R-C, B-C, G-C). Микросхема IC901 также осуществляет вывод на экран текстовой информации (шина C).

6.3. ВИДЕОПРОЦЕССОР И МНОГОСИСТЕМНЫЙ ДЕКОДЕР ЦВЕТНОСТИ TA8653AN (TA8659AN, TA8759AN)

Параллельно с этими комплексами фирма Toshiba разработала сверхбольшую интегральную микросхему с повышенной степенью интеграции TA8653AN, которая неоднократно модернизировалась и получала новые индексы: TA8659AN (1988 г.) и TA8759AN (1992 г.).

В настоящее время это наиболее широко применяемая в мире японская телевизионная микросхема. Она включает каналы цветности систем ПАЛ, СЕКАМ, НТСЦ 3,58/4,43, видеопроцессор с устройством ввода телетекста и отображения служебной информации на экране, а также задающие генераторы строчной и кадровой развертки.

В микросхеме TA8653AN впервые была использована оригинальная схема синхронизатора на кварцевом резонаторе частотой 32 $F_{стр}$ со счетчиком V и H и устройством двухпетлевой АПЧФ. Такие узлы позднее использовали в своих видеопроцессорах фирмы Matsushita, Mitsubishi, NEC и др.

Структурная схема этих узлов в микросхеме TA8653AN показана на рис. 6.6 (см. с. 191).

На рис. 6.7 (см. с. 188-190) представлен фрагмент принципиальной схемы телевизора «Toshiba 175R9D» выпуска 1990 г., который иллюстрирует один из вариантов включения упомянутой микросхемы для обработки сигналов систем ПАЛ и СЕКАМ (без НТСЦ). В канале яркости применен режекторный пьезокерамический фильтр ZV01 на частоту 4,43 МГц. Он отключается автоматически с помощью транзистора QV08 при появлении высокого уровня на выводе 21 микросхемы в случае приема сигналов черно-белого изображения.

Полосовой фильтр сигналов цветности системы ПАЛ выполнен на элементах LN02, CN02, RN05 и CN07. Контур «клеш» выполнен по трансформаторной схеме на элементах LM01, CM06; LM04 — опорный контур устройства опознавания СЕКАМ, а LM02 и LM03 — катушки демодуляторов цветоразностных сигналов E'_{R-Y} и E'_{B-Y} декодера СЕКАМ.

Цветоразностные сигналы после демодуляции имеют выходы из микросхемы (выводы 2 и 64) и входы (выводы 60 и 62). В разрыв этих цепей могут включаться не только буферные каскады на

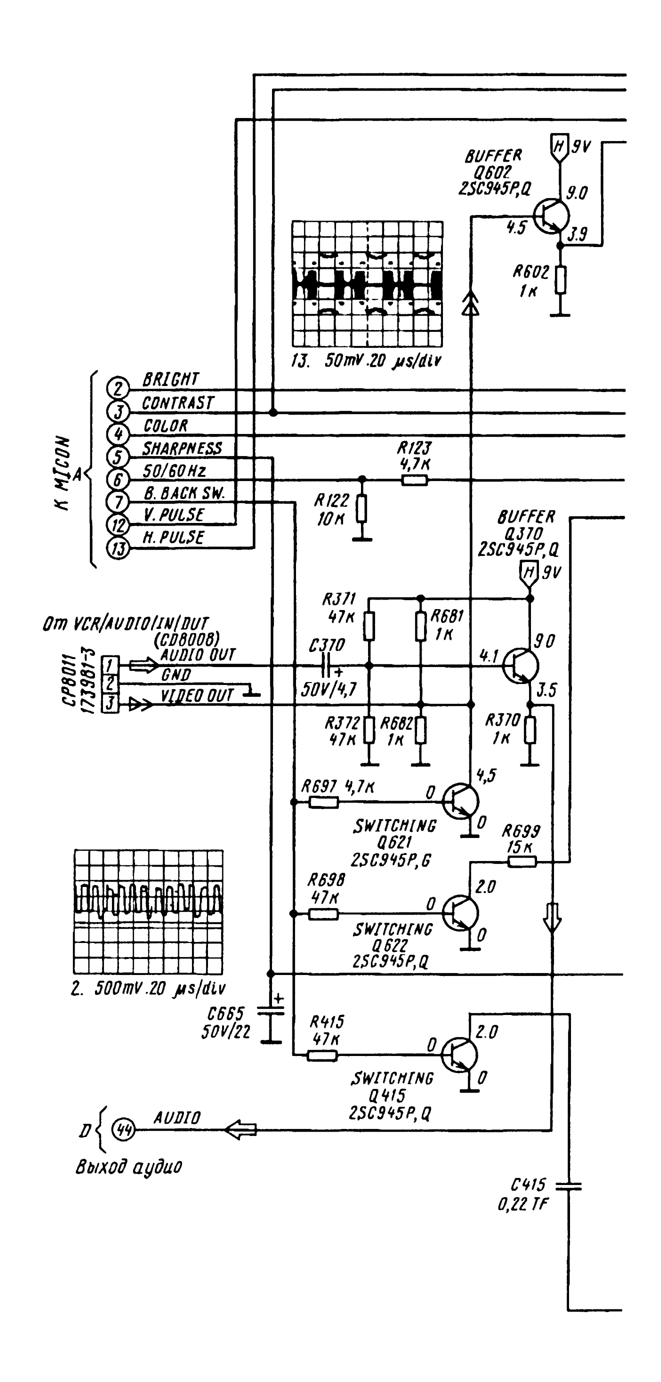
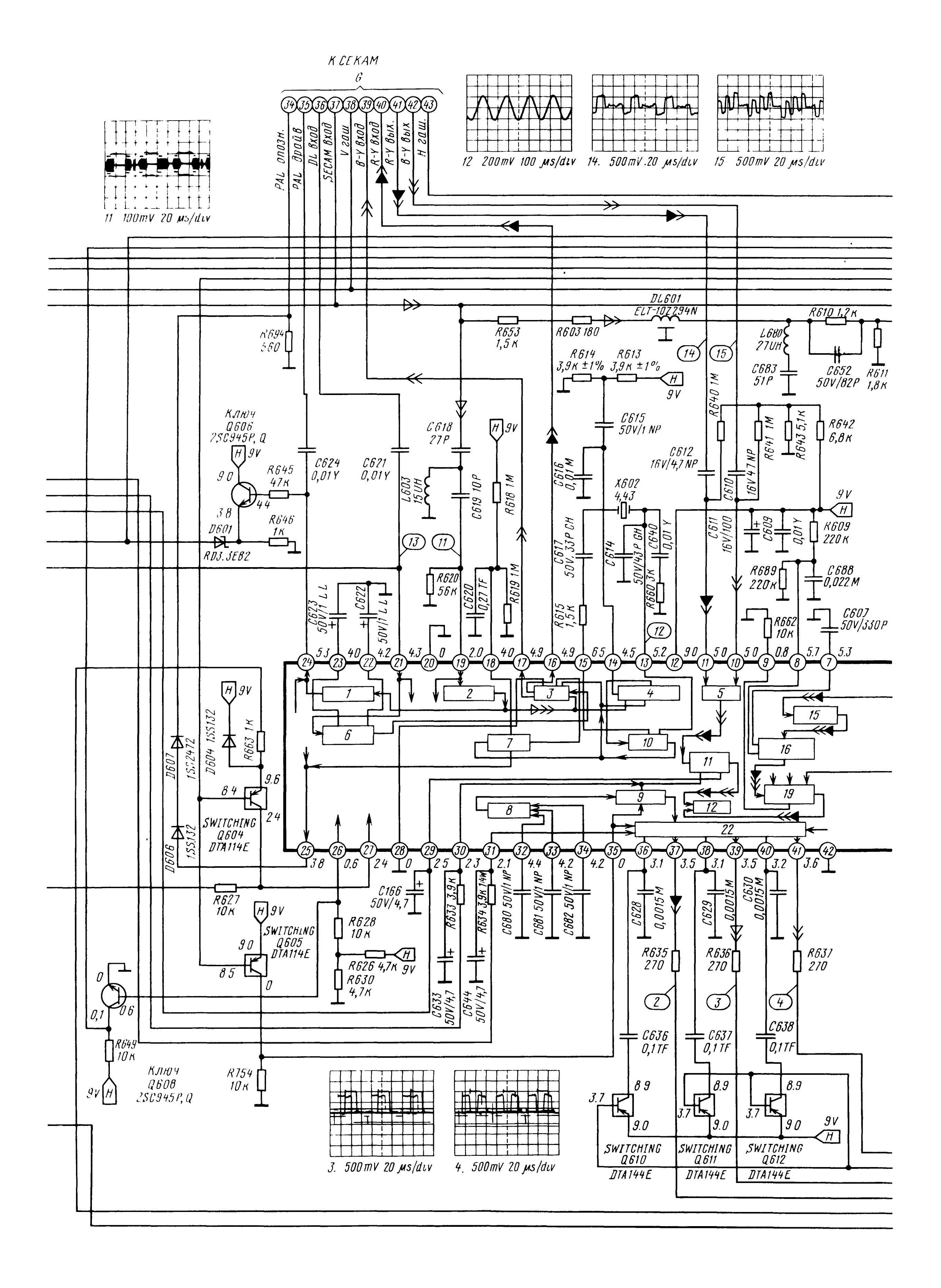


Рис. 6.3. Принципиальная схема секции видеопроцессора TA8867N моноблока телевизора «Aiwa 2020(1400)»


К СЕКАМ
G
PAL опозн.
PAL драйв
DL вход
SECAM вход
V гаш.
B-Y вход
R-Y вход
R-Y вых.
B-Y вых
H гаш.
11 100mV 20 µs/div
12 200mV 100 µs/div
14. 500mV 20 µs/div
15 500mV 20 µs/div
DL601
ELT-10Z294N
R610 1,2K
Ключ
Q606
2SC945P, Q
SWITCHING
Q604
DTA114E
SWITCHING
Q605
DTA114E
Ключ
Q608
2SC945P, Q
SWITCHING
Q610
DTA144E
SWITCHING
Q611
DTA144E
SWITCHING
Q612
DTA144E
3. 500mV 20 µs/div
4. 500mV 20 µs/div

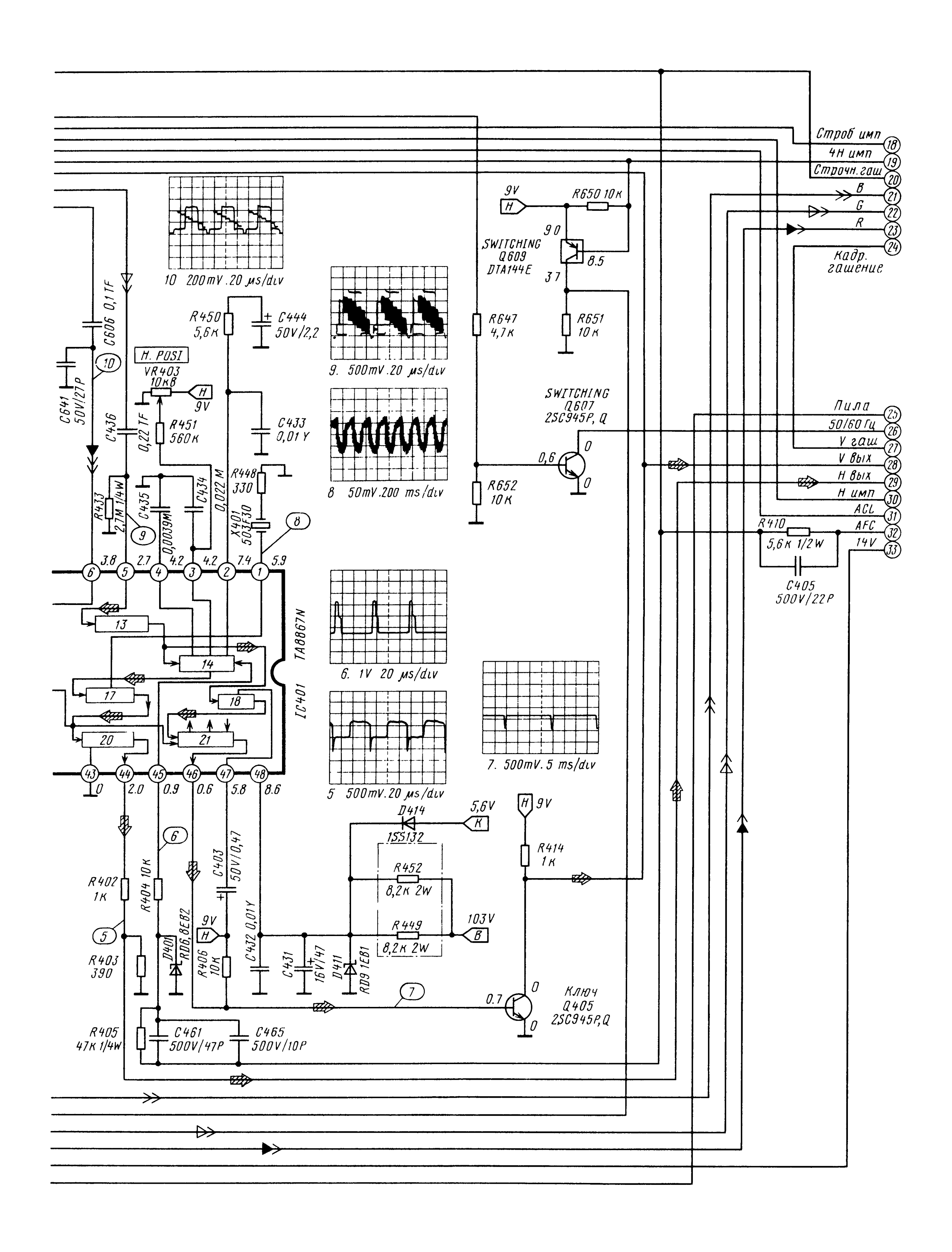


Рис. 6.3. Окончание

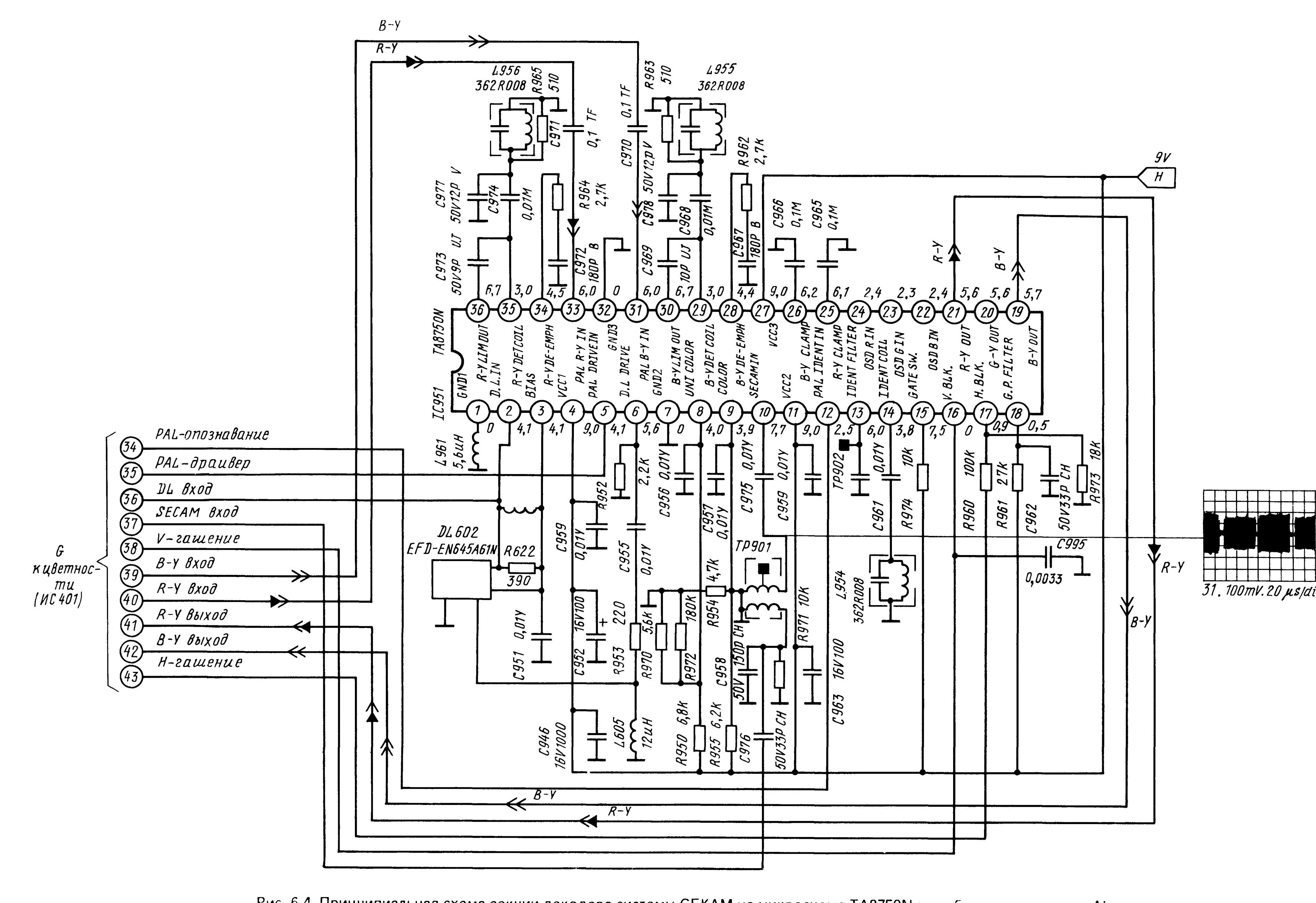
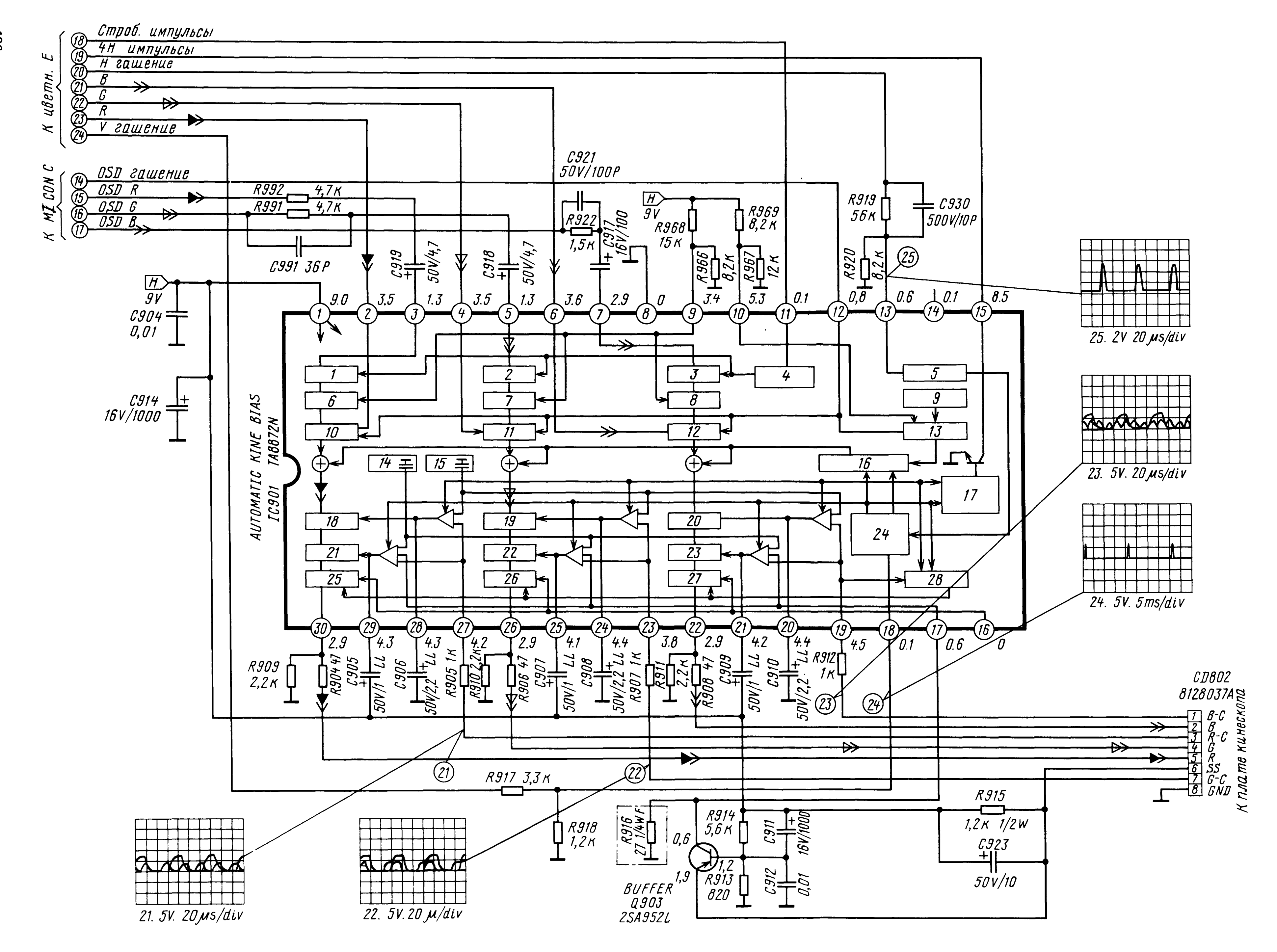


Рис 6.4. Принципиальная схема секции декодера системы СЕКАМ на микросхеме TA8750N моноблока телевизора «Aiwa 2020(1400)»



К цветн. E
Строб. импульсы
4H импульсы
H гашение
B
G
R
V гашение
К MI CON C
OSD гашение
OSD R
OSD G
OSD B
R992 4,7K
R991 4,7K
C991 36P
C921 50V/100P
R922 1,5K
C917 16V/100
C919 50V/4,7
C918 50V/4,7
H 9V
R968 15K
R969 8,2K
R966 8,2K
R967 12K
R919 56K
C930 500V/10P
R920 8,2K
C904 0,01
C914 16V/1000
AUTOMATIC KINE BIAS IC901 TA8872N
9.0 3.5 1.3 3.5 1.3 3.6 2.9 0 3.4 5.3 0.1 0.8 0.6 0.1 8.5
2.9 4.3 4.3 4.2 2.9 4.1 4.4 3.8 2.9 4.2 4.4 4.5 0.1 0.6 0
R909 2,2K
R904 47
C905 50V/1 LL
C906 50V/2,2 LL
R905 1K
R910 2,2K
R906 47
C907 50V/1 LL
C908 50V/2,2 LL
R907 1K
R911 2,2K
R908 47
C909 50V/1 LL
C910 50V/2,2 LL
R912 1K
CD802 8128037A
B-C
B
R-C
G
R
SS
G-C
GND
К плате кинескопа
R917 3,3K
R918 1,2K
R916 27 1/4WF
0,6
1,9
1,2
BUFFER Q903 2SA952L
R914 5,6K
R913 820
C911 16V/1000
C912 0,01
R915 1,2K 1/2W
C923 50V/10
25. 2V 20 μs/div
23. 5V. 20 μs/div
24. 5V. 5ms/div
21. 5V. 20 μs/div
22. 5V. 20 μ/div

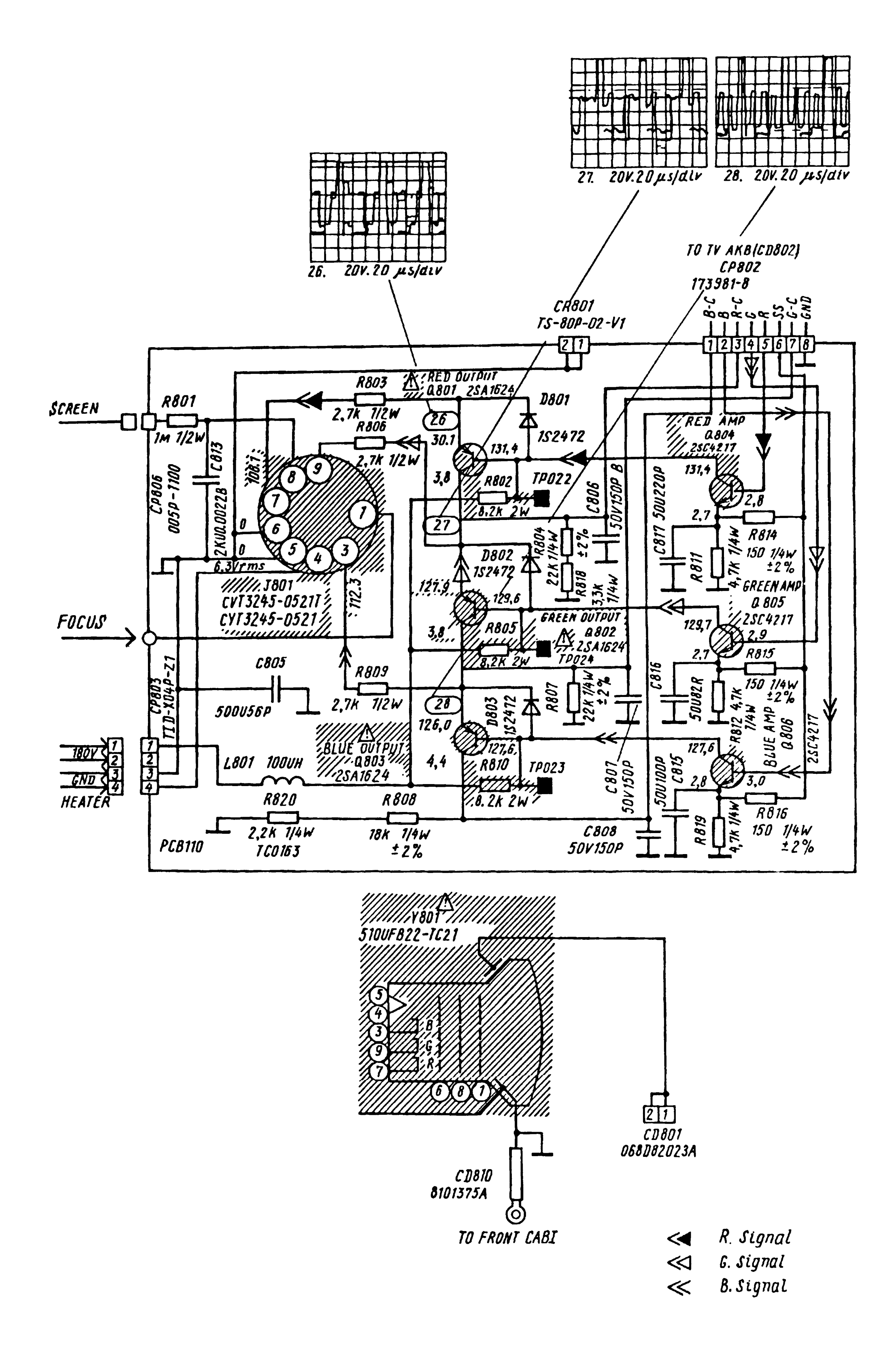
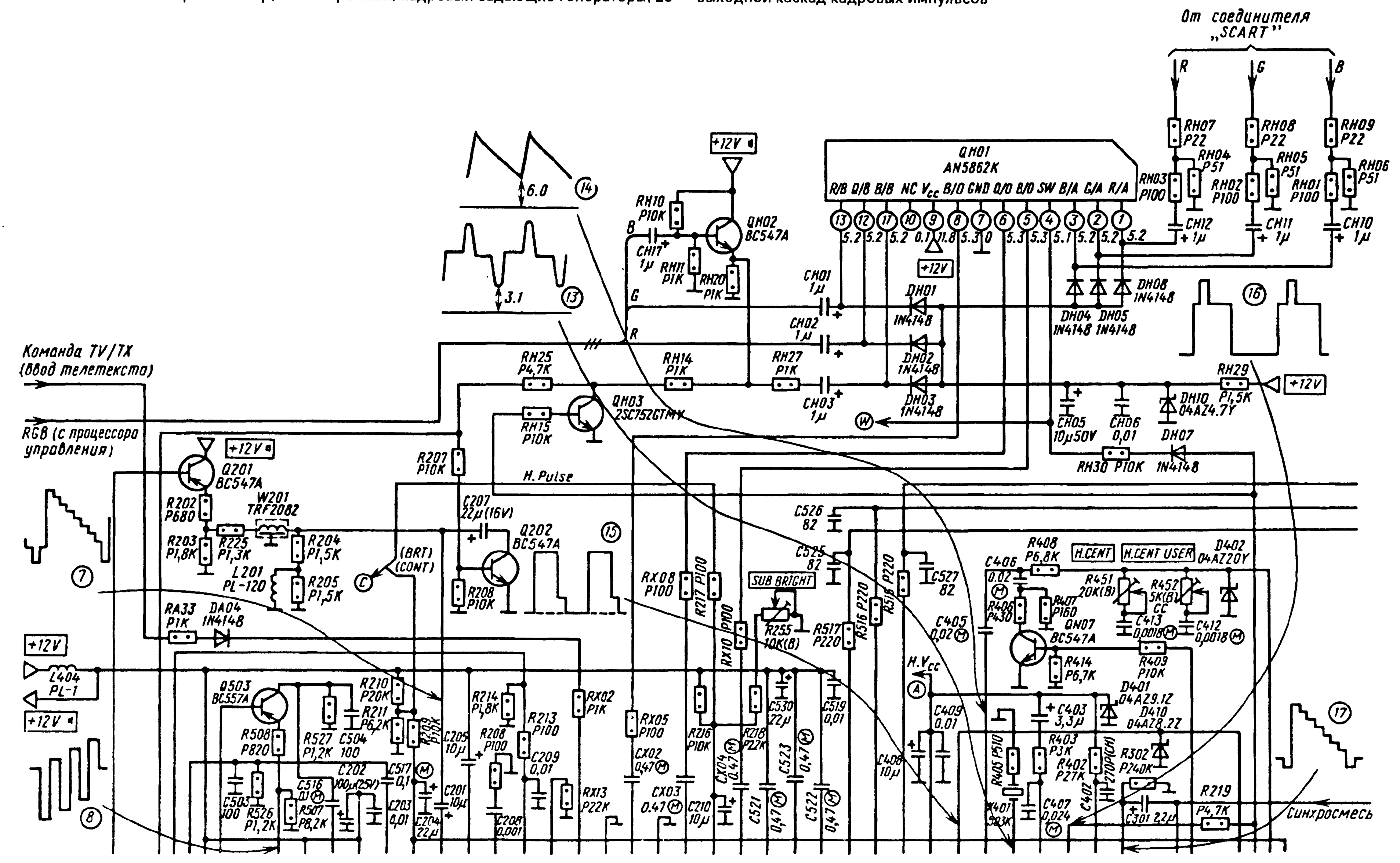
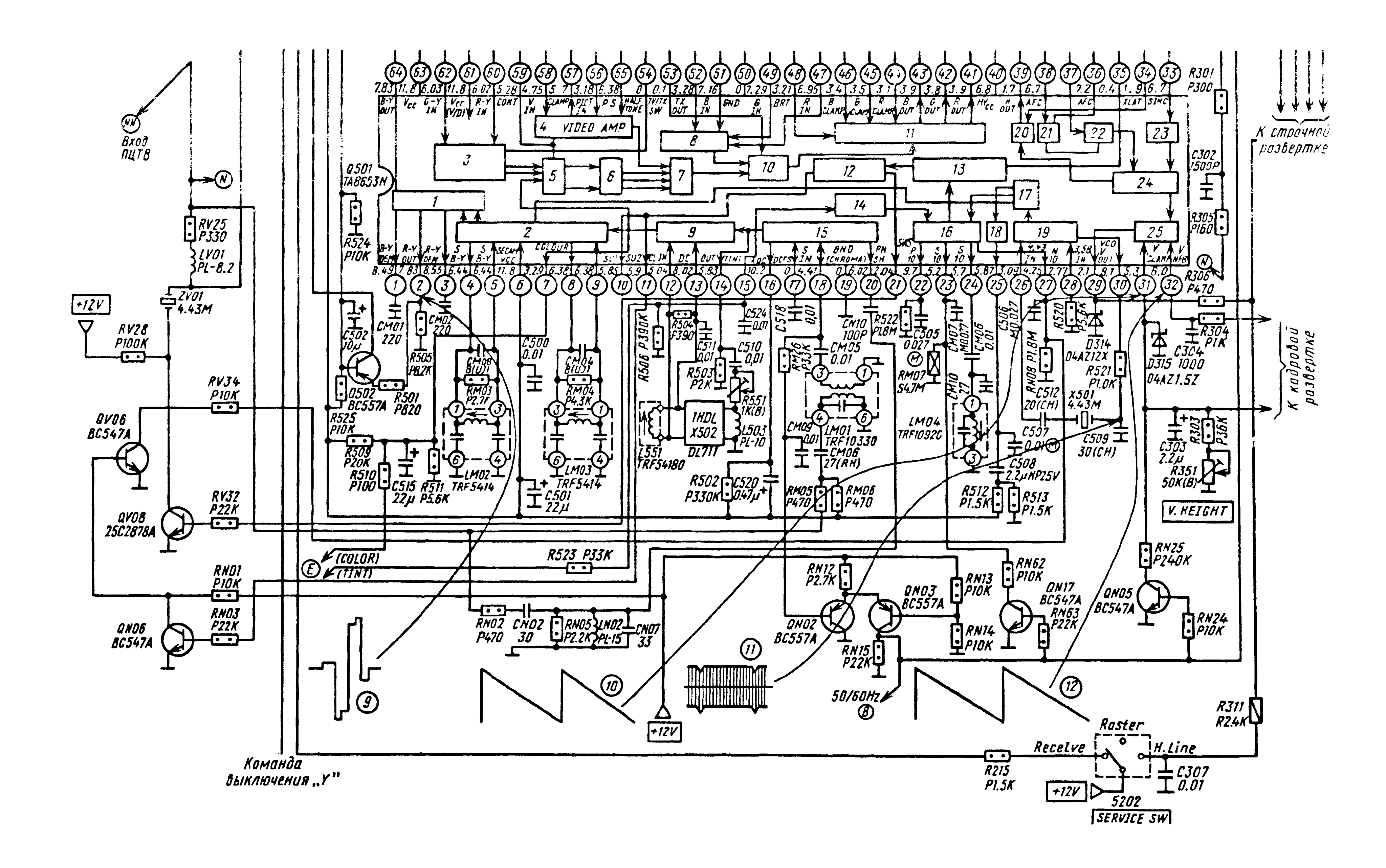


Рис. 6.5. Принципиальная схема секции автоматического баланса моноблока телевизора «Aiwa 2020(1400)» на микросхеме TA8872N и платы кинескопа

Рис. 6.7. Фрагмент принципиальной схемы телевизора «Toshiba 175R9D» с видеопроцессором и многосистемным декодером цветности TA8653AN:
1 — усилитель цветоразностных сигналов и ключи деемфазиса; 2 — демодуляторы (ПАЛ и СЕКАМ); 3 — усилитель сигналов цветности; 4 — усилитель сигнала EY; 5 — устройство регулировки насыщенности; 6 — матрица EG-Y; 7 — матрица ER, EG, EB; 8 — контроллер телетекста; 9 — матрица ПАЛ, коммутатор СЕКАМ; 10 — переключатель ТВ/ТЕЛЕТЕКСТ; 11 — устройство фиксации и гашения; 12 — устройство принудительного включения системы; 13 — устройство опроса систем; 14 — усилитель СЦС; 15 — усилитель сигналов цветности; 16 — устройство опознавания сигналов цветности; 17 — фазовращатель; 18 — устройство ФАПЧ; 19 — опорный генератор 4,43 МГц (ГУН); 20 — выходной каскад строчных импульсов; 21 — устройство АПЧиФ; 22 — генератор 32 Fстр; 23 — синхроселектор; 24 — строчный/кадровый задающие генераторы; 25 — выходной каскад кадровых импульсов





Вход ПЦТВ
К строчной развертке
К кадровой развертке
Команда выключения „Y"
Q501 TA8653N
VIDEO AMP
Q502 BC557A
QV06 BC547A
QV08 2SC2878A
QN06 BC547A
QN02 BC557A
QN03 BC557A
QN17 BC547A
QN05 BC547A
RV25 P330
LV01 PL-8.2
ZV01 4.43M
RV28 P100K
RV34 P10K
RV32 P22K
RN01 P10K
RN03 P22K
R524 P10K
R525 P10K
R509 P20K
R510 P100
C515 22μ
R511 P5.6K
R505 P6.2K
R501 P820
C502 10μ
CM01 220
CM02 220
C500 0.01
C501 22μ
LM02 TRF5414
LM03 TRF5414
RM03 P2.7K
RM04 P4.3K
R506 P390K
R504 F390
R503 P2K
R551 1K(B)
L503 PL-10
L551 TRF54180
1HDL X502 DL711
R502 P330K
C520 0.47μ
C524 0.01
C518 0.01
C510 0.01
C511 0.01
CM05 0.01
CM10 100P
R522 P1.8M
C505 0.027
RM07 S4.7M
RM26 P33K
LM01 TRF10330
CM06 27(RH)
RM05 P470
RM06 P470
LM04 TRF1092C
CM07 M0.027
CM06 0.01
C506 M0.027
C508 2.2μ NP25V
R512 P1.5K
R513 P1.5K
RH08 P1.8M
R520 P5.6K
C512 20(CH)
C507 0.01(M)
X501 4.43M
C509 30(CH)
D314 04AZ12X
R521 P1.0K
D315 04AZ1.5Z
C304 1000
R304 P1K
R306 P470
C303 2.2μ
R307 P36K
R351 50K(B)
V. HEIGHT
R301 P300
C302 1500P
R305 P160
(COLOR)
(TINT)
R523 P33K
RN02 P470
CN02 30
RN05 P2.2K
LN02 PL-15
CN07 33
RN12 P2.7K
RN13 P10K
RN14 P10K
RN15 P22K
RN62 P10K
RN63 P22K
RN25 P240K
RN24 P10K
50/60Hz
+12V
R311 R2.4K
R215 P1.5K
Raster
Receive
H.Line
C307 0.01
S202
SERVICE SW

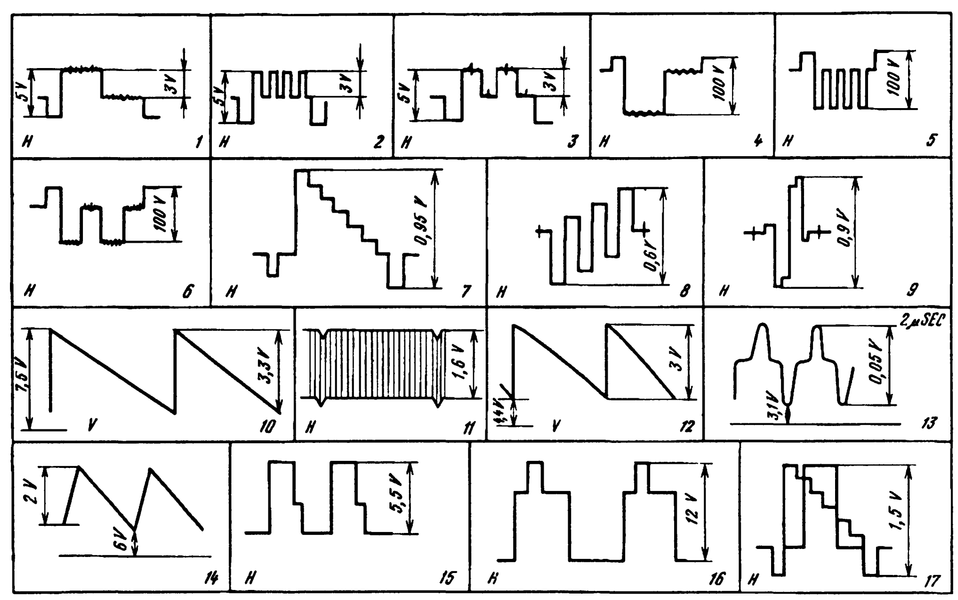


Рис. 6.7. Окончание

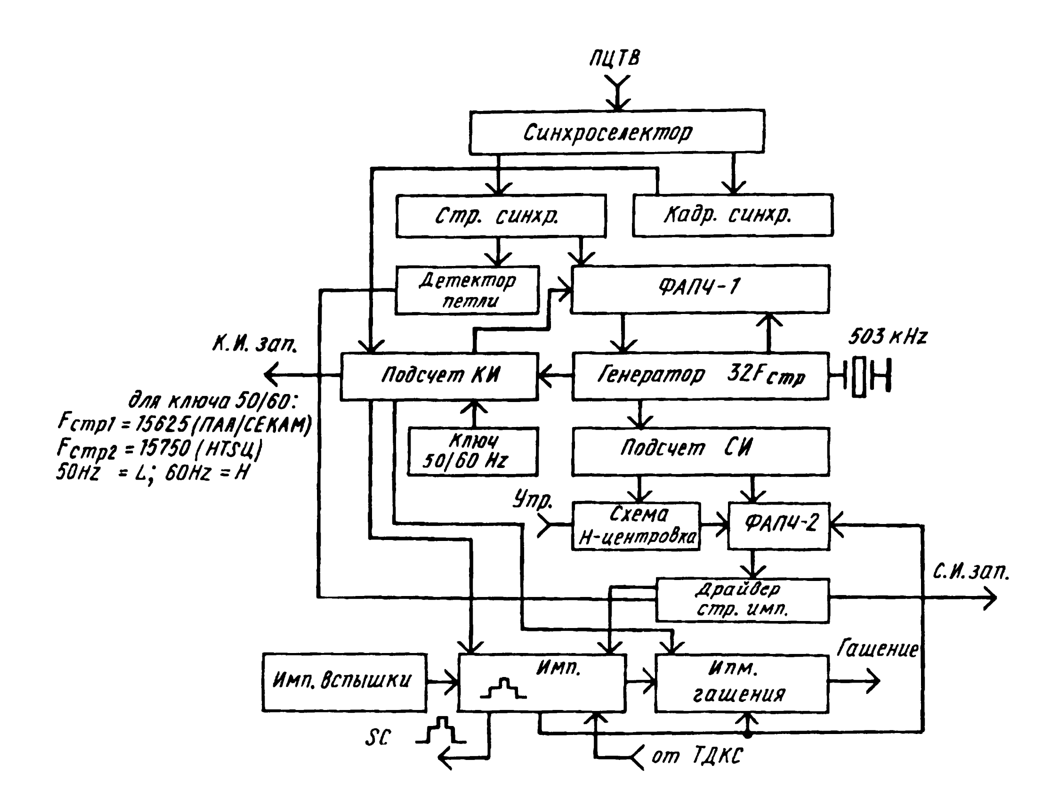


Рис. 6.6. Структурная схема синхрогенератора со счетчиками и устройством двухпетлевой АПЧФ в микросхеме TA8653AN

транзисторах Q502, Q503, как в данной схеме, но и микросхемы с функцией CTI типа TDA4563/65 (см. § 2.3).

Выходными являются сигналы основных цветов (выводы 41-43), поступающие через соединитель M510 на видеоусилители. Они расположены на плате кинескопа и выполнены по схеме каскадов с динамической нагрузкой на транзисторах Q505-Q510. Компенсация постоянной составляющей и режим видеоусилителей по постоянному току обеспечиваются транзисторами Q513, Q516.

ГЛАВА 7.

ВИДЕОПРОЦЕССОРЫ И ДЕКОДЕРЫ ЦВЕТНОСТИ ФИРМЫ SONY

7.1. ВИДЕОПРОЦЕССОР И ДЕКОДЕР ЦВЕТНОСТИ СИСТЕМ ПАЛ И НТСЦ CXA1213S (CXA1213BS) С ДЕКОДЕРОМ ЦВЕТНОСТИ СИСТЕМЫ СЕКАМ CXA1214P

Наиболее распространенным видеопроцессором, разработанным фирмой Sony, является микросхема CXA1213S (CXA1213BS) (рис. 7.1). Она же выполняет функции декодера цветности сигналов систем ПАЛ и НТСЦ, а для декодирования сигналов цветности системы СЕКАМ этой фирмой была разработана микросхема CXA1214P, работающая совместно с видеопроцессором.

Основные особенности видеопроцессора CXA1213S (CXA1213BS) следующие:

1) отсутствуют регуляторы частот строк и кадров;

2) имеется устройство автоматического определения частоты кадров 50/60 Гц;

3) имеется устройство автоматического распознавания поднесущей частоты входного сигнала 3,58/4,43 МГц;

4) имеется функция динамического расширения уровня черного;

5) имеется устройство подавления шумов;

6) имеется функция быстрого гашения.

Микросхема видеопроцессора выполнена в 48-выводном корпусе SDIP. Назначение и обозначения на схемах выводов микросхемы следующие:

1 (C-in) — вход сигналов цветности;

2 (ACC) — подключение внешнего накопительного конденсатора для схемы автоматической регулировки сигналов цветности (АРЦ);

3 (C-out) — выход сигналов цветности после их прохождения схемы АРЦ;

4 (PHASE) — вход напряжения регулировки фазы в режиме ПАЛ от 2 до 8 В. Этот же вывод используется для вынужденного подавления входного сигнала (при соединении вывода с корпусом) и для свободной частоты выходного сигнала (при его соединении с источником питания напряжения);

9(3/4) — выход для изменения частоты генератора, высокий уровень (более 5,5 В) соответствует частоте 3,58 МГц, низкий — 4,43 МГц. Вывод также применяется для внешнего управления частотой генератора;

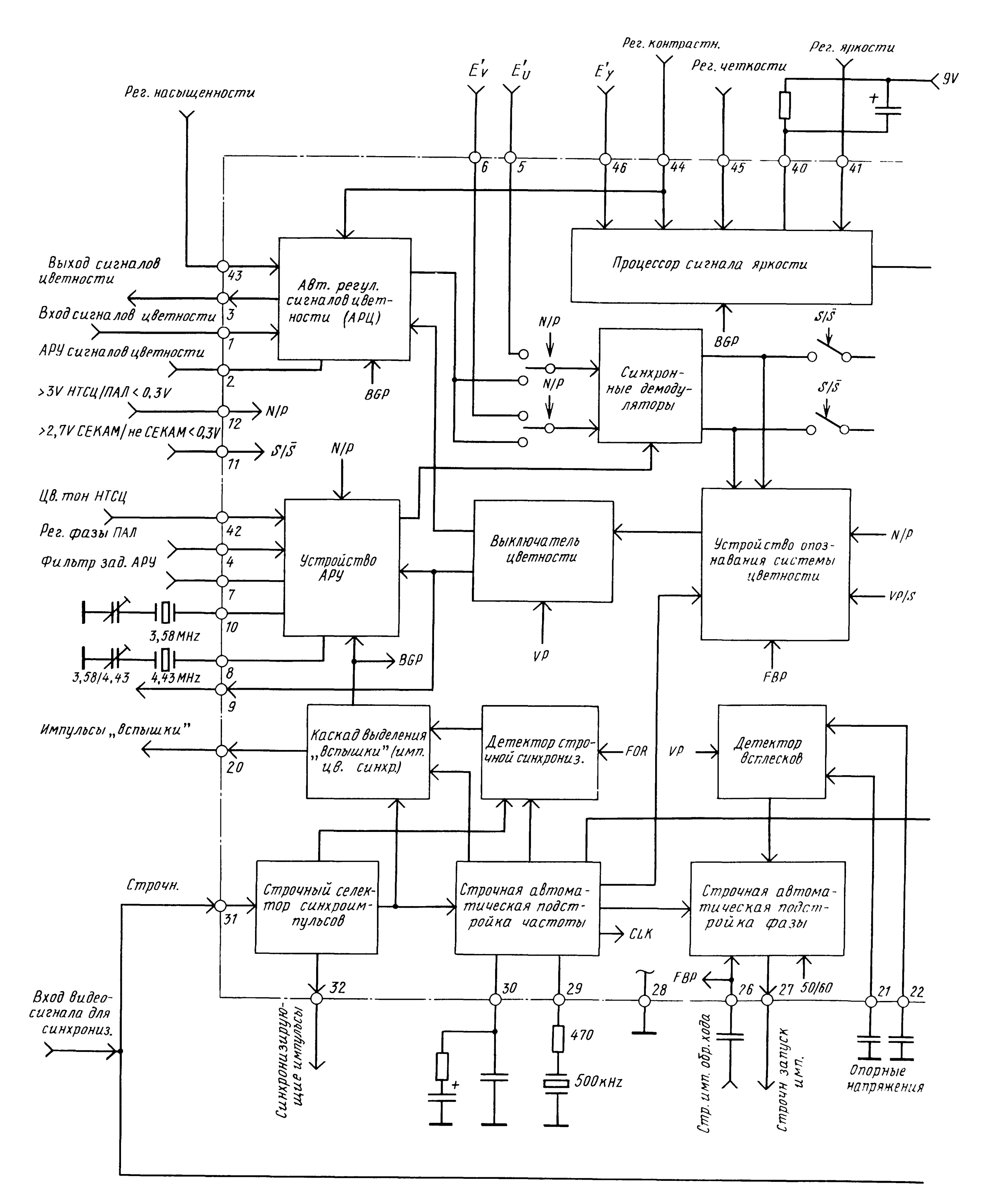


Рис. 7.1. Структурная схема

10(X3) — подключение внешнего кварцевого резонатора частотой 3,58 МГц для ГУН;

11(S/S) — вход напряжения команды СЕКАМ/неСЕКАМ; высокий уровень напряжения (свыше 2,7 В) соответствует режиму СЕКАМ, низкий (менее 0,3 В) — неСЕКАМ;

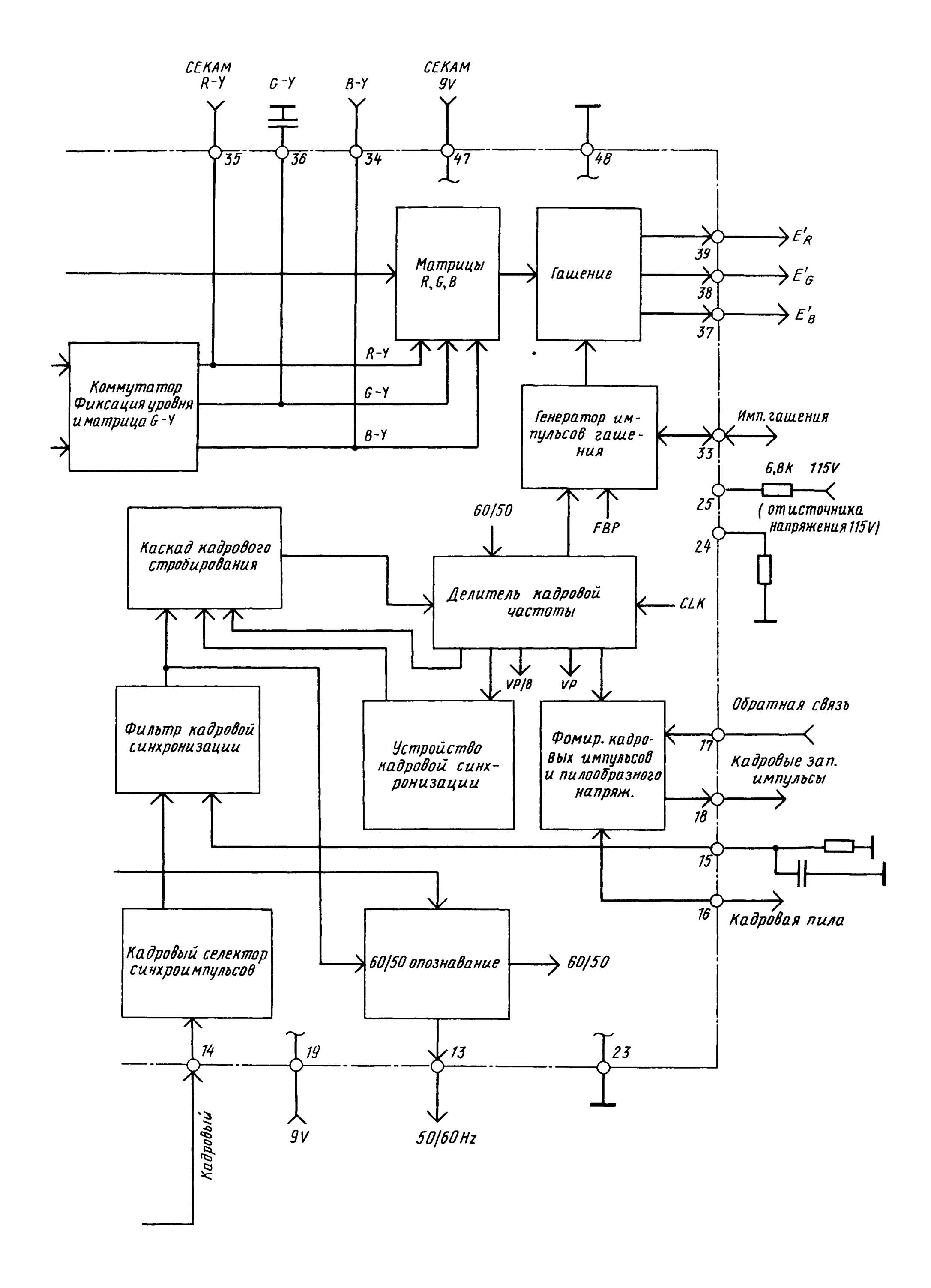
12(N/P) — вход напряжения команды НТСЦ/ПАЛ; высокий уровень напряжения (свыше 3 В) соответствует режиму НТСЦ, низкий (менее 0,3 В) — ПАЛ;

13(60/50) — выход напряжения опознавания кадровой частоты 60/50 Гц; частоте 60 Гц соответствует напряжение на выводе, равное напряжению источника питания, частоте 50 Гц — нулевое напряжение;

14(V-in) — вход видеосигнала для осуществления кадровой синхронизации;

15(VPH) — подключение внешней цепи из параллельно соединенных резистора и конденсатора для устройства кадровой синхронизации;

16(VRAMP) — выход кадрового пилообразного напряжения. Конденсатор, подключаемый к этому выводу, должен иметь высокую температурную стабилизацию емкости;



микросхемы-видеопроцессора CXA1213S

17(VNF) — вход напряжения обратной связи, которое в компараторе сравнивается с кадровым пилообразным напряжением на выводе 16.

В результате сигнал имеет почти такую же форму, как и на выводе 16;

18(VD) — выход разностного напряжения между напряжениями на выводах 16 и 18; выход кадровых запускающих импульсов;

19(V_{CC3}) — стабилизированное напряжение питания узлов кадровой развертки, равное 3 В;

20(BG) — выход импульсов вспышки длительностью 4 мкс, обеспечивает искусственную строчную синхронизацию, когда при отсутствии сигнала устройство автоматической подстройки частоты не работает;

21(REF), 22(HV) — выводы детектора (порогового устройства) поиска превышающих напряжений (всплесков), который обеспечивает их ограничение. Это обеспечивает какие-то опорные напряжения на выводах 21 и 22;

23(GND2) — корпус видеопроцессора (общий);

24(IS) — подключение внешнего резистора внутреннего генератора опорного тока. Резистор (27 кОм) должен иметь стабильные температурные характеристики;

25(V_{CC2}) — напряжение питания, поступающее с выходного каскада строчной развертки от источника 115 В через резистор. Шунтовый регулятор питающего напряжения встроен внутрь микросхемы и обеспечивает напряжение 9 В. Так как втекающий ток составляет 15 мА, величина последовательно соединенного резистора Rg составляет

$$\frac{(115-9)\ B}{15mA} = 7{,}07\ kOm \approx 6{,}8\ kOm$$

26(HP) — вход строчных импульсов обратного хода (FBP) через разделительный конденсатор;

27(HD) — выход импульсов запуска строчной развертки длительностью 24 мкс;

28(GND3) — корпус задающего генератора строчной развертки (общий);

29(VCO) — вывод для подключения кварцевого резонатора на 32 $f_{стр}$ (500 кГц) через резистор сопротивлением 470 Ом;

30(AFC) — вывод для подсоединения фильтра устройства ФАПЧ;

31(Hin) — вход видеосигнала для селектора строчных синхроимпульсов;

32(Sync) — выход импульсов синхронизации;

33(CBLK) — вход или выход импульсов гашения;

34(B CLP) — вход цветоразностного сигнала E'_{R-Y} при приеме сигналов системы СЕКАМ или накопительный конденсатор при приеме сигналов системы ПАЛ;

35(R CLP) — вход цветоразностного сигнала E'_{B-Y} при приеме сигналов системы СЕКАМ или накопительный конденсатор при приеме сигналов системы ПАЛ;

36(G CLP) — накопительный конденсатор в канале сигнала E'_{G-Y} при приеме сигналов системы ПАЛ;

37(B_{OUT}) — выход сигнала E'_B;

38(G_{OUT}) — выход сигнала E'_G;

39(R_{OUT}) — выход сигнала E'_R;

40(D_{PIC}) — вывод для подключения внешнего резистора и конденсатора для правильной фиксации уровня черного в сигнале;

41(BRT) — вывод для подключения напряжения регулировки яркости;

42(HUE) — вывод для подключения напряжения регулировки цветового тона в режиме приема сигналов системы НТСЦ;

43(COL) — вывод для подключения напряжения регулировки насыщенности;

44(PIC) — вывод для подключения напряжения регулировки контрастности;

45(SHARP) — вывод для подключения напряжения регулировки четкости;

46(Y_{in}) — вход сигнала яркости E'_Y размахом 1 В;

47(V_{CC1}) — напряжение питания каналов сигналов яркости и цветности;

48(GND1) — корпус каналов сигналов яркости и цветности (общий).

Основные особенности микросхемы CXA1214P следующие:

1) совместное использование этой микросхемы и видеопроцессора CXA1213S (CXA1213BS) делает возможным спроектировать декодер, рассчитанный на три системы цветности: ПАЛ, СЕКАМ, НТСЦ;

2) имеет самонастраивающийся контур опознавания.

Микросхема CXA1214P (рис. 7.2)выполнена в 24-выводном корпусе SDIP.

Назначение и обозначения на схемах выводов микросхемы следующие:

1(BELL2), 2(BELL1) — выводы для подключения входного контура (контура «клеш») сигнала системы СЕКАМ и входного сигнала системы СЕКАМ;

3(V_{CC2}) — стабилизированный источник питания напряжения 5 В;

4(RDIN), 5(RDOUT1) — выводы для подключения фазосдвигающего контура демодулятора цветоразностного сигнала E'_{R-Y};

6(RDOUT2) — выходы демодуляторов цветоразностных сигналов;

7(RDEEM) — деемфазис сигнала E'_{R-Y};

8(COL) — вывод для подключения напряжения регулировки насыщенности;

9(PIC) — вывод для подключения напряжения регулировки контрастности;

10(RYOUT) — выход сигнала E'_{R-Y};

11(BYOUT) — выход сигнала E'_{B-Y};

12(HP) — вход стробирующих импульсов SC размахом 3 В через разделительный конденсатор;

13(BG) — вход импульсов цветовой синхронизации ("вспышек");

14(SEC) — вывод для принудительного включения системы СЕКАМ (при соединении этого вывода с корпусом);

15(CID) — вывод для подключения накопительного конденсатора устройства опознавания;

16(CSEC) — накопительный конденсатор, определяющий время включения сигнала системы СЕКАМ;

17(BDEEM) — деемфазис сигнала E'_{B-Y};

18(BDOUT1), 19(BDIN) — выводы для подключения фазосдвигающего контура демодулятора цветоразностного сигнала E'_{B-Y};

20(V_{CC1}) — напряжение питания 5 В;

21(DLOUT1), 22(DLOUT2) — выводы для подключения задержанных сигналов;

23(GND) — корпус (общий);

24(DLIN) — выход сигнала на линию задержки.

Фрагмент принципиальной схемы основной платы А японского телевизора «Sony KV-1484 MT/RM-687C» с видеопроцесором CXA1213S приведен на рис. 7.3.

Разделение ПЦТВ (Видео) на сигналы яркости и цветности производится фильтрами YCM301 и YCM302. Первый из них совмещен с линией задержки сигнала яркости, который с вывода 5 фильтра через эмиттерный повторитель на транзисторе Q301 поступает на вход усилителя сигнала яркости, находящийся в микросхеме IC301, через ее выход 46. Напряжение регулировки контрастности через контакт 1 соединителя А-31 подается на вывод 44 видеопроцессора управления. В усилителе (внутри микросхемы) происходит также фиксация уровня черного в сигнале яркости. Затем он поступает на матрицу, где складывается с цветоразностными сигналами с целью образования сигналов основных цветов E'_R, E'_G, E'_B (R, G, B). В дальнейшем эти сигналы усиливаются в трех параллельных усилительных каналах, в которых происходит регулировка яркости (по выводу 41 микросхемы).

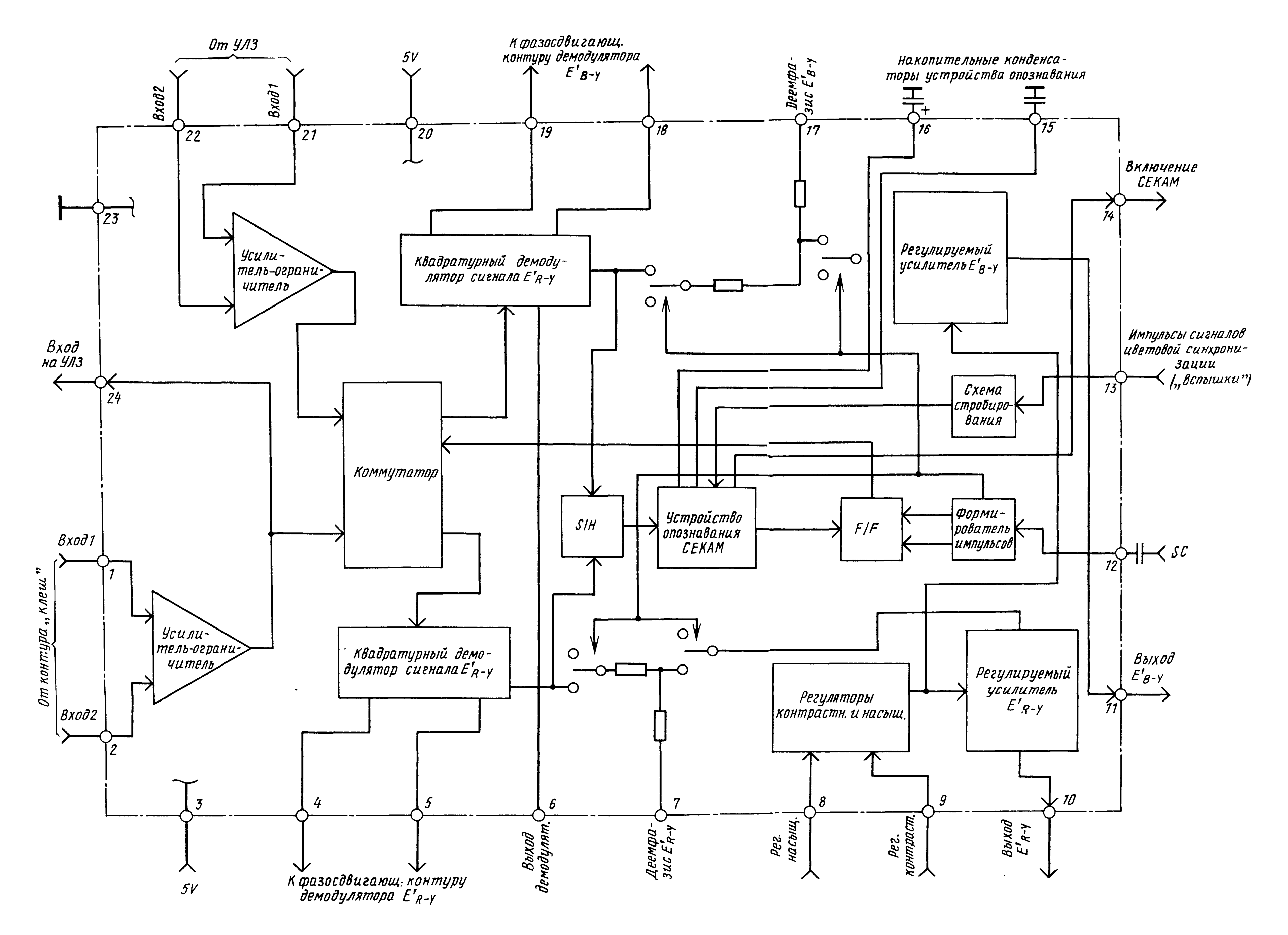


Рис. 7.2. Структурная схема микросхемы декодера цветности системы СЕКАМ CXA1214P

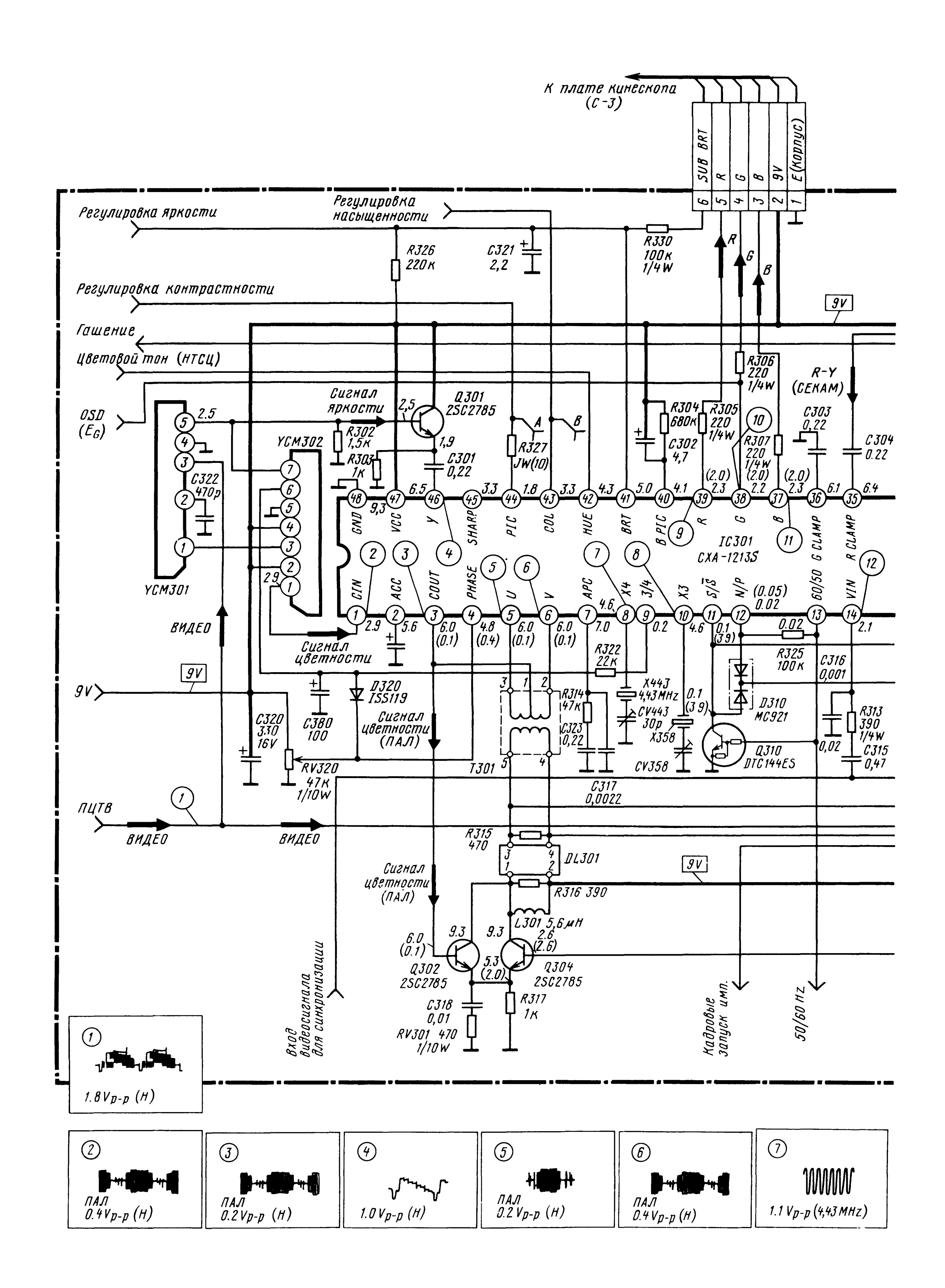
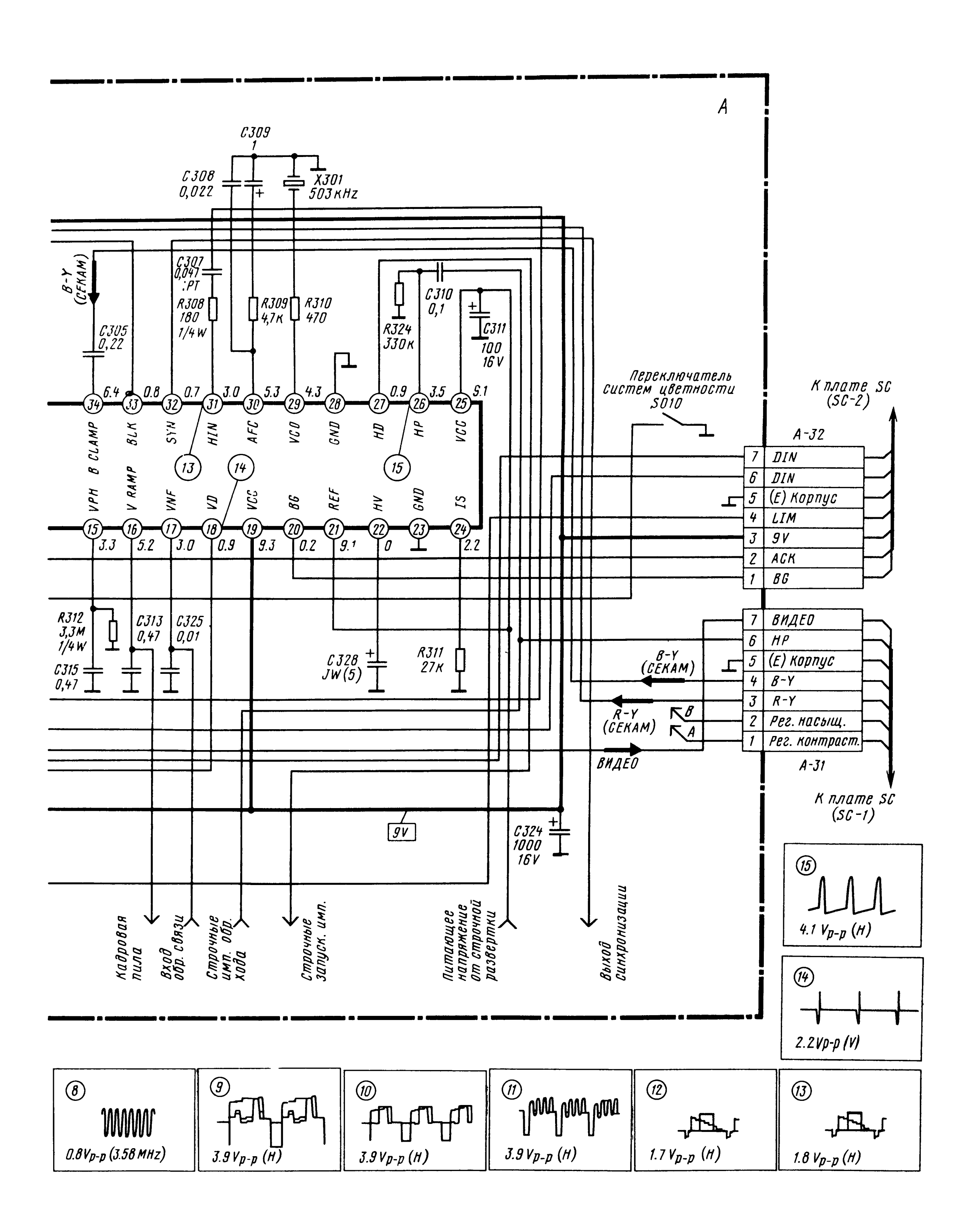


Рис. 7.3. Фрагмент принципиальной схемы основной платы А телевизора «Sony KV-1484 MT/RM-687C» с видеопроцессором



CXA1213S. Напряжения в скобках указаны в режиме СЕКАМ, без скобок — не СЕКАМ

В данной микросхеме не предусмотрены входы для подачи сигналов телетекста. Поэтому умощненный сигнал отображения информации OSD зеленого цвета (EG) с процессора управления телевизора подается непосредственно на выход усилителя «зеленого» сигнала основного цвета в микросхеме IC301 (вывод 38). В результате образуется комплексный сигнал, который поступает на плату кинескопа С через контакт 4 соединителя А-1.

Сигнал цветности в режимах ПАЛ и НТСЦ через фильтр YCM302 поступает на вход усилителя сигналов цветности с устройством АРУ, находящийся внутри микросхемы IC301 (вывод 1). Далее сигнал цветности подвергается воздействию регулятора цветовой насыщенности постоянным напряжением через вывод 43 микросхемы. На регулятор поступают и импульсы от пикового детектора устройства АРУ, которые устанавливают максимальное значение насыщенности в те моменты, когда в сигнале имеются вспышки цветовой синхронизации. Это необходимо с целью исключения влияния регулировки насыщенности на устойчивость цветовой синхронизации.

С выхода переключателя ПАЛ/НТСЦ, также находящегося внутри микросхемы IC301, сигнал цветности с фиксированным уровнем через вывод 3 микросхемы и согласующий каскад на транзисторе Q302 поступает на линию задержки DL301. С ее помощью и с помощью трансформатора T301 формируются прямой и задержанный сигналы и их сумма (U) и разность (V). Эти сигналы совместно с опорным «красным» сигналом (для системы НТСЦ — «синим») поступают на

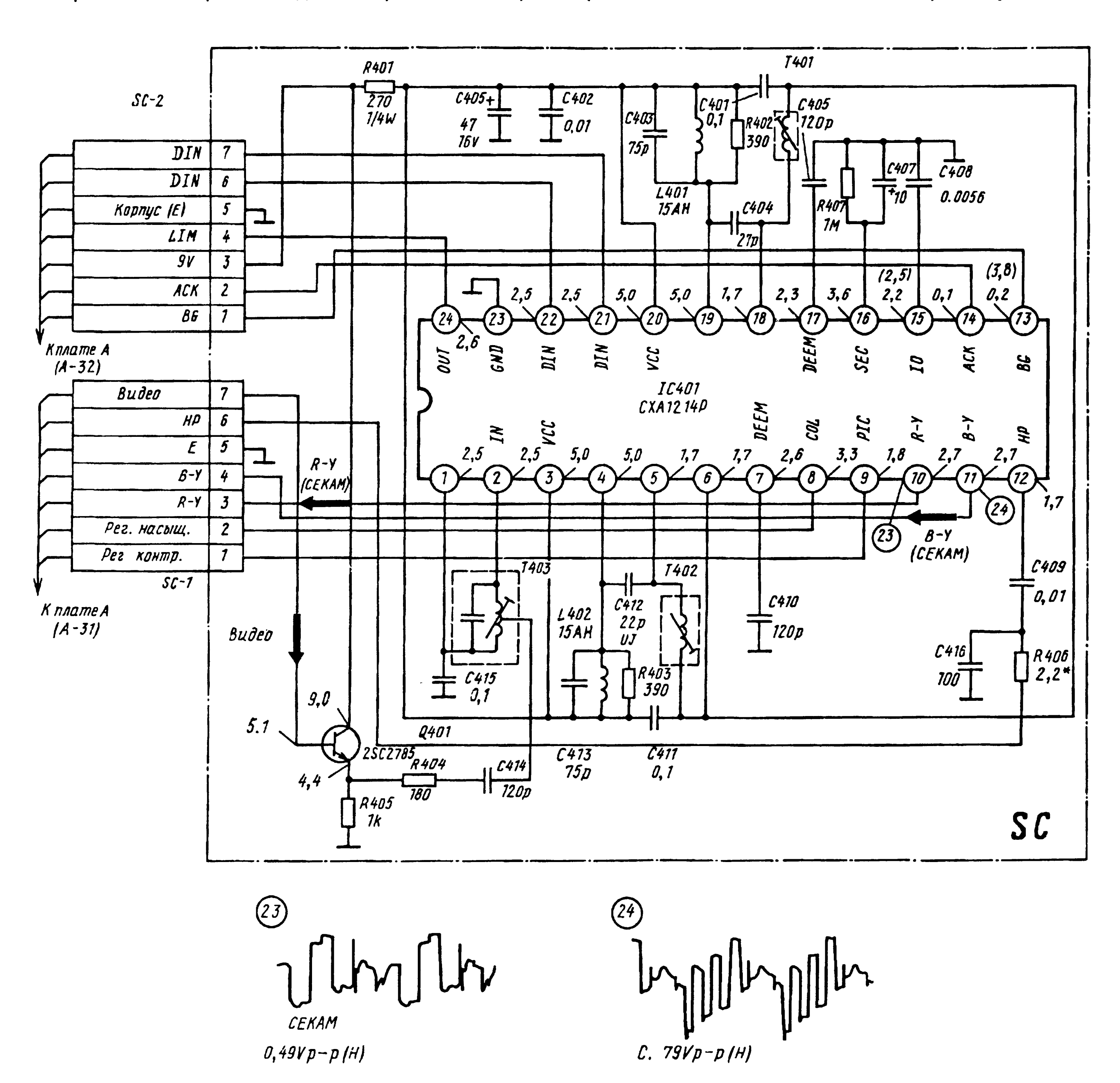


Рис. 7.4. Принципиальная схема декодера цветности системы СЕКАМ телевизора «Sony KV-1484 MT/RM-687C» на микросхеме CXA1214P (плата SC)

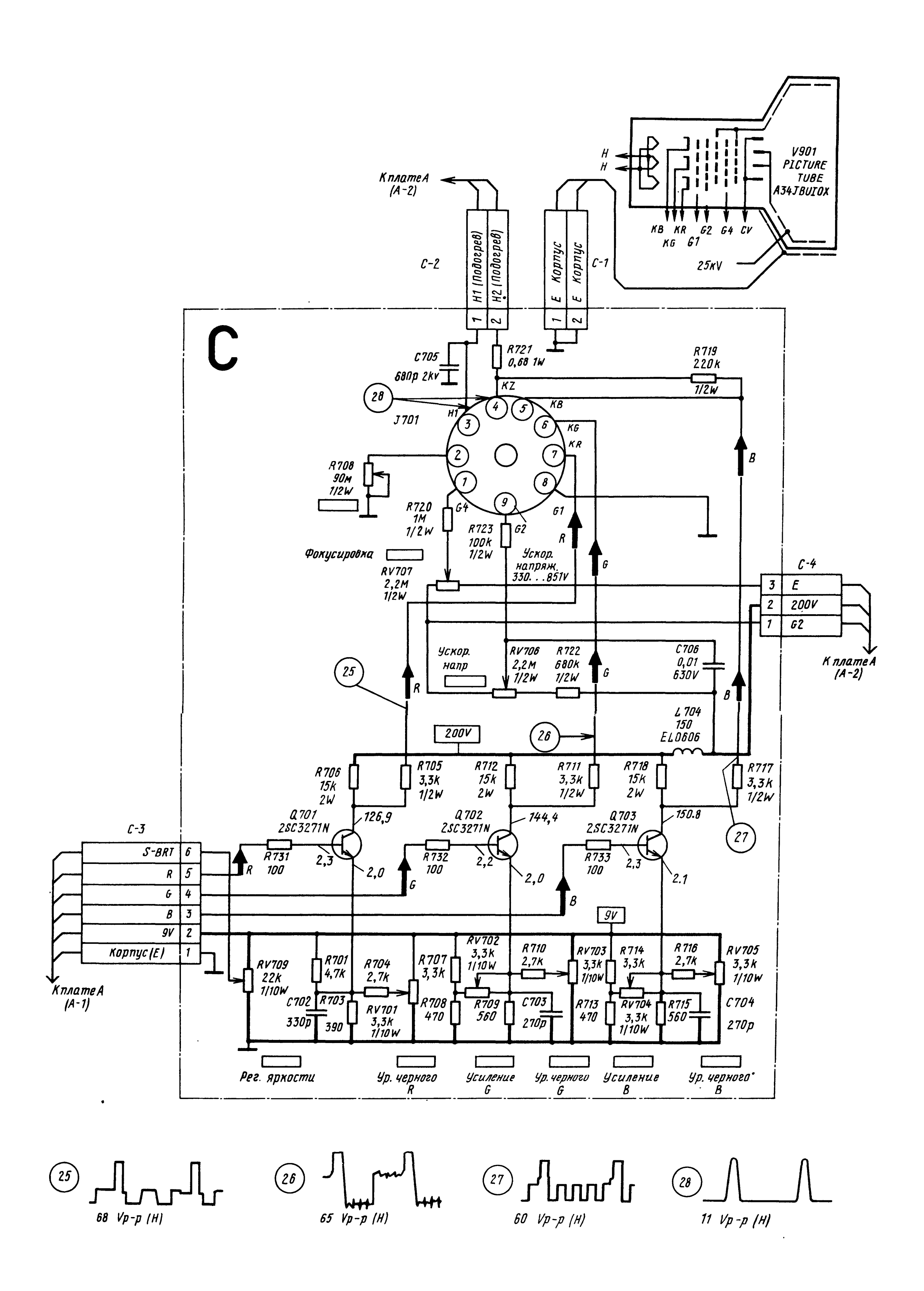


Рис. 7.5. Принципиальная схема платы кинескопа телевизора «Sony KV-1484 MT/RM-687C» (плата C)

синхронный демодулятор (см. рис. 7.1), в котором происходит выделение цветоразностных сигналов E'_{R-Y} (R-Y) и E'_{B-Y} (B-Y). Затем эти сигналы через коммутатор поступают сначала на матрицу сигнала E'_{G-Y} (G-Y), а затем — на матрицы сигналов основных цветов E'_R(R), E'_G(G) и E'_B(B).

Сигналы систем ПАЛ и НТСЦ вместе с опорными поступают на демодуляторы, выходные сигналы которых подаются на устройство опознавания системы цветности. Оно переключает микросхему в режим приема сигналов ПАЛ/НТСЦ или в режим приема цветоразностных сигналов от внешнего декодера СЕКАМ на микросхеме CXA1214P, подаваемых на выводы 35 и 34 микросхемы IC301 через контакты 3 и 4 соединителя А-31 платы. Для принудительного переключения систем в схеме используется переключатель SO10 и диод D310.

В режиме приема сигнала СЕКАМ видеосигнал поступает через контакт 7 соединителя А-31 платы А на вход буферного эмиттерного повторителя Q401 платы декодера цветности системы СЕКАМ (рис. 7.4). Сигнал цветности системы СЕКАМ через входной контур Т403 ("клеш") поступает через выводы 1 и 2 микросхемы IC401 на входы усилителя-ограничителя (см. рис. 7.2). С выхода усилителя сигнал с фиксированным уровнем через вывод 24 микросхемы, контакт 4 соединителя SC-2 платы SC и согласующий каскад на транзисторе Q304 платы А поступает на линию задержки DL301 (см. рис. 7.3). В результате на выводы 21 и 22 микросхемы IC401 через контакты 6 и 7 соединителя SC-2 платы SC поступают прямой и задержанный сигналы цветности, чередующиеся через строку. В качестве детекторов цветоразностных сигналов используются квадратурные демодуляторы с внешними фазосдвигающими контурами Т401 и Т402. Сформированные цветоразностные сигналы через выводы 10 и 11 микросхемы IC401 и контакты 3 и 4 соединителя SC-1 платы SC поступают на матрицу в микросхему IC301 платы А через ее выводы 34 и 35.

Регулировка цветовой насыщенности в режиме приема сигналов системы СЕКАМ производится в выходных регулируемых усилителях цветоразностных сигналов микросхемы IC401 через ее вывод 8, а регулировка контрастности — через вывод 9.

В схеме синхронизации микросхемы CXA1213S используется два отдельных селектора синхроимпульсов для кадровой строчной разверток. Видеосигнал поступает на оба входа микросхемы (вывод 14 и 31) одновременно. Затем выделенные импульсы поступают внутри микросхемы на соответствующие генераторы разверток. Частота строк стабилизирована кварцевым резонатором X301 на 32-кратную строчную частоту (503 кГц). Частота кадров устанавливается автоматически с помощью счетчика строк таким образом, что в случае, если импульс от кадрового триггера приходит раньше 576-й строки, выбирается кадровая частота 60 Гц, а если позже — 50 Гц. В первом случае напряжение на выводе 13 микросхемы IC301 становится равным логической единице, во втором — логическому нулю. Это напряжение используется для переключения канала обработки видеосигнала и синхрогенератора устройства отображения символов на телевизионном экране (OSD).

Строчные импульсы запуска выходного каскада формируются на выводе 27 микросхемы IC301 , а кадровые — на ее выводе 18. Питание устройств синхронизации микросхемы поступает через ее вывод 25 от источника питания выходного каскада строчной развертки (115 В). Это напряжение (9,1 В) параметрически стабилизировано резистивным делителем и стабилитроном, расположенным внутри микросхемы.

На рис. 7.5 приведена принципиальная схема платы кинескопа телевизора «Sony» KV-1484 MT/RM-687 C» (плата С).

ГЛАВА 8.

ВИДЕОПРОЦЕССОРЫ И ДЕКОДЕРЫ ЦВЕТНОСТИ ФИРМ MITSUBISHI, SANYO, HITACHI И NEC

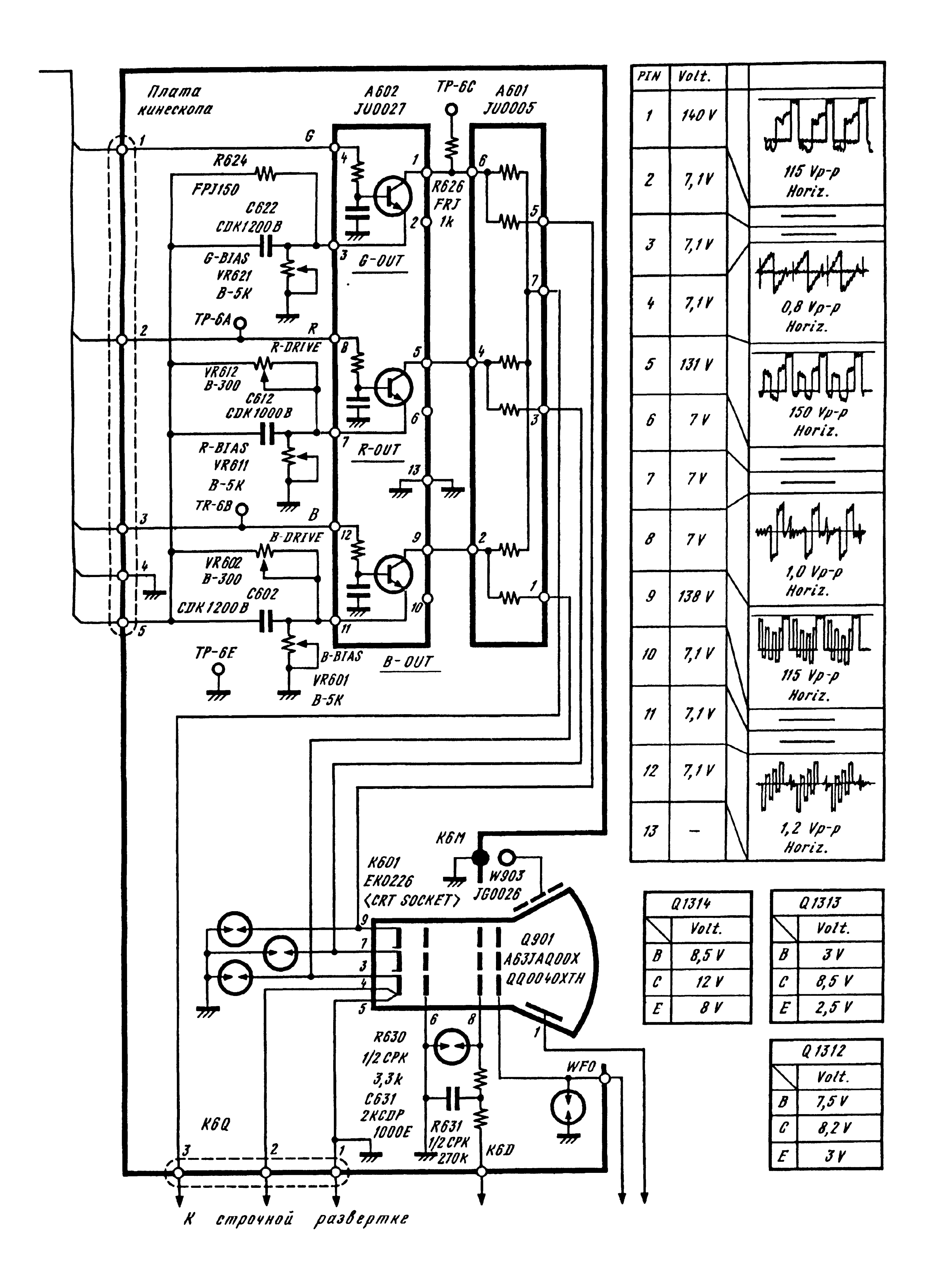
8.1. ВИДЕОПРОЦЕССОР M51385P С ДЕКОДЕРОМ ЦВЕТНОСТИ СИСТЕМЫ СЕКАМ M51398AP (M51397AP)

Фирма Mitsubishi начала производство видеопроцессоров, по функциональным возможностям аналогичным TA7698AP и TA8653AN, в начале 80-х годов одновременно с фирмой Toshiba. Более ранние модели представлены комплектом видеопроцессора M51385P и M51397AP (M51398AP) — СЕКАМ, применяемым в последствии многими азиатскими фирмами почти 10 лет.

Видеопроцессор M51385P и декодер цветности системы СЕКАМ M51398AP производства фирмы Mitsubishi использует фирма Sanyo, например, в модели телевизора СТР 8383 выпуска 1988 г. (рис. 8.1).

Рис. 8.1. Фрагмент принципиальной схемы телевизора «Sanyo CTP8383" с видеопроцессором M51385P и декодером цветности системы СЕКАМ M51398AP:

1 — переключатель стандартов (систем); 2 — устройство фиксации; 3 — RGB-матрица; 4 — демодулятор E'_{R-Y}; 5 — формирователь площадок фиксации уровня черного; 6 — демодулятор опознавания; 7 — усилитель сигналов опознавания; 8 — демодулятор E'_{B-Y}; 9 — амплитудный ограничитель; 10 — устройство выделения сигналов цветности; 11 — коммутатор СЕКАМ; 12 — устройство выделения строчных СЦС; 13 — выключатель цвета; 14 — формирователь-ускоритель; 15 — селектор строчных/кадровых импульсов; 16 — выделение стробирующего импульса; 17 — селектор строчных импульсов; 18 — селектор кадровых импульсов; 19 — входной усилитель видеосигнала; 20 — устройство регулировки контрастности; 21 — задающий генератор кадровой развертки; 22 — схема клампирования; 23 — 1-й усилитель сигналов цветности; 24 — фиксация уровня черного; 25 — усилитель кадровых импульсов; 26 — каскад формирования импульсов фиксации; 27 — усилитель видеосигнала; 28 — 2-й усилитель сигналов цветности; 29 — ключ НТСЦ; 30 — ключ изменения τ АПЧиФ; 31 — детектор устройства АПЧиФ; 32 — ГУН (4,43); 33 — задающий генератор строчной развертки; 34 — ключ режима «Видеомагнитофон»; 35 — БЦС; 36 — устройство ФАПЧ; 37 — устройство АРУ; 38 — выключатель АРУ сигналов цветности; 39 — выходной каскад строчных импульсов запуска; 40 — стабилизатор питания; 41 — выделение вспышки ПАЛ; 42 — фазовращатель; 43 — формирователь-ускоритель; 44 — устройство регулировки сигналов цветности; 45 — коммутатор ПАЛ; 46 — демодуляторы ПАЛ

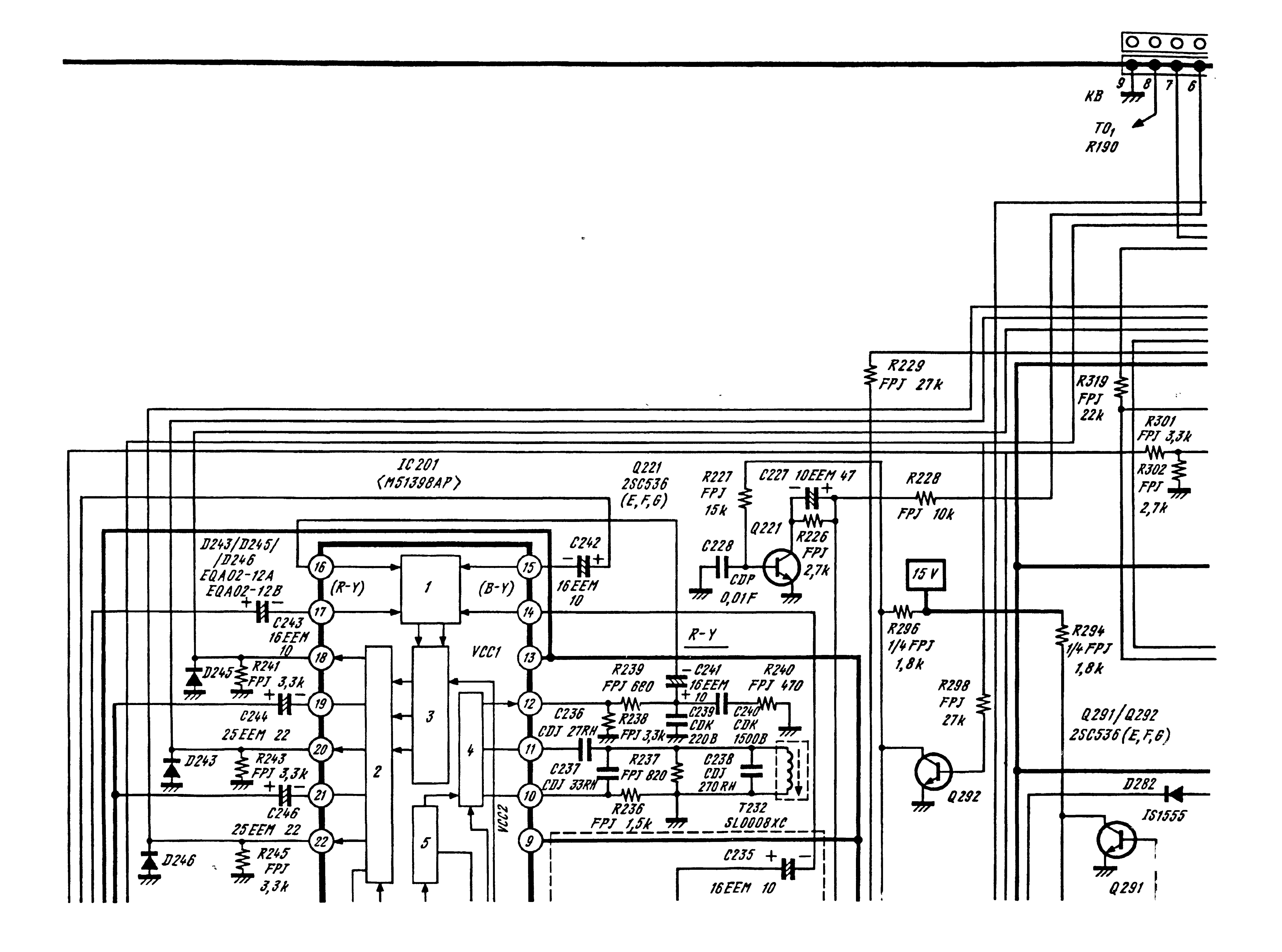


PIN	Volt.	Waveform
1	140 V	115 Vp-p Horiz.
2	7,1 V	115 Vp-p Horiz.
3	7,1 V	0,8 Vp-p Horiz.
4	7,1 V	0,8 Vp-p Horiz.
5	131 V	150 Vp-p Horiz.
6	7 V	150 Vp-p Horiz.
7	7 V	1,0 Vp-p Horiz.
8	7 V	1,0 Vp-p Horiz.
9	138 V	115 Vp-p Horiz.
10	7,1 V	115 Vp-p Horiz.
11	7,1 V	—
12	7,1 V	1,2 Vp-p Horiz.
13	—	1,2 Vp-p Horiz.

Q1314	Volt.
B	8,5 V
C	12 V
E	8 V

Q1313	Volt.
B	3 V
C	8,5 V
E	2,5 V

Q1312	Volt.
B	7,5 V
C	8,2 V
E	3 V



KB
TO1
R190
R229
FPJ 27k
R319
FPJ
22k
R301
FPJ 3,3k
R302
FPJ
2,7k
IC201
(M51398AP)
Q221
2SC536
(E,F,G)
R227
FPJ
15k
C227 10EEM 47
R228
FPJ 10k
C242
16EEM
10
D243/D245/
/D246
EQA02-12A
EQA02-12B
C243
16EEM
10
Q221
C228
CDP
0,01F
R226
FPJ
2,7k
15 V
R296
1/4 FPJ
1,8k
R294
1/4 FPJ
1,8k
(R-Y)
(B-Y)
VCC1
R-Y
D245
R241
FPJ 3,3k
C244
25EEM 22
R239
FPJ 680
C241
16EEM
10
R240
FPJ 470
C236
CDJ 27RH
R238
FPJ 3,3k
C239
CDK
220B
C240
CDK
1500B
R298
FPJ
27k
Q291/Q292
2SC536(E,F,G)
D243
R243
FPJ 3,3k
C246
25EEM 22
C237
CDJ 33RH
R237
FPJ 820
C238
CDJ
270RH
T232
SL0008XC
R236
FPJ 1,5k
VCC2
Q292
D282
1S1555
D246
R245
FPJ
3,3k
C235
16EEM 10
Q291

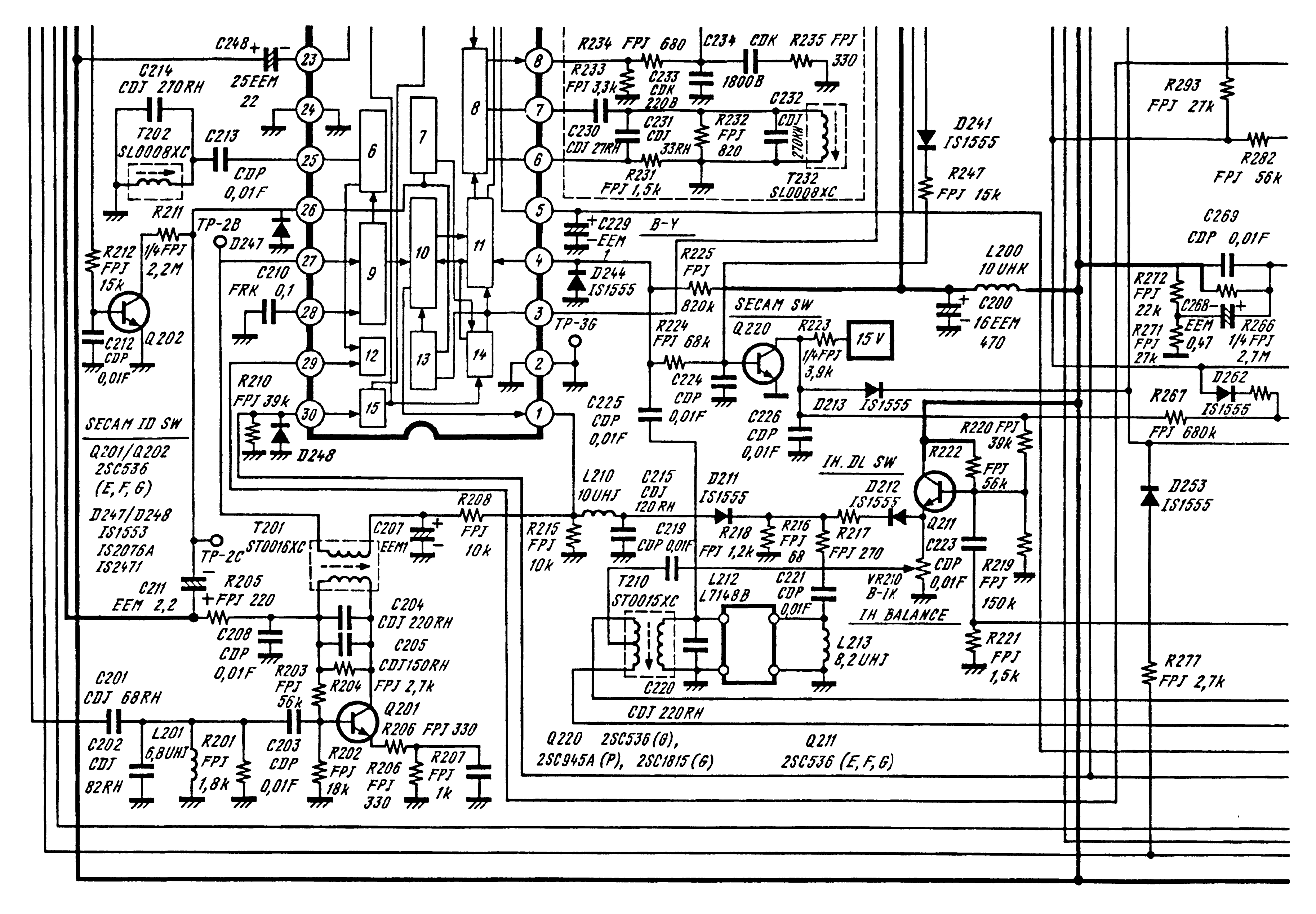
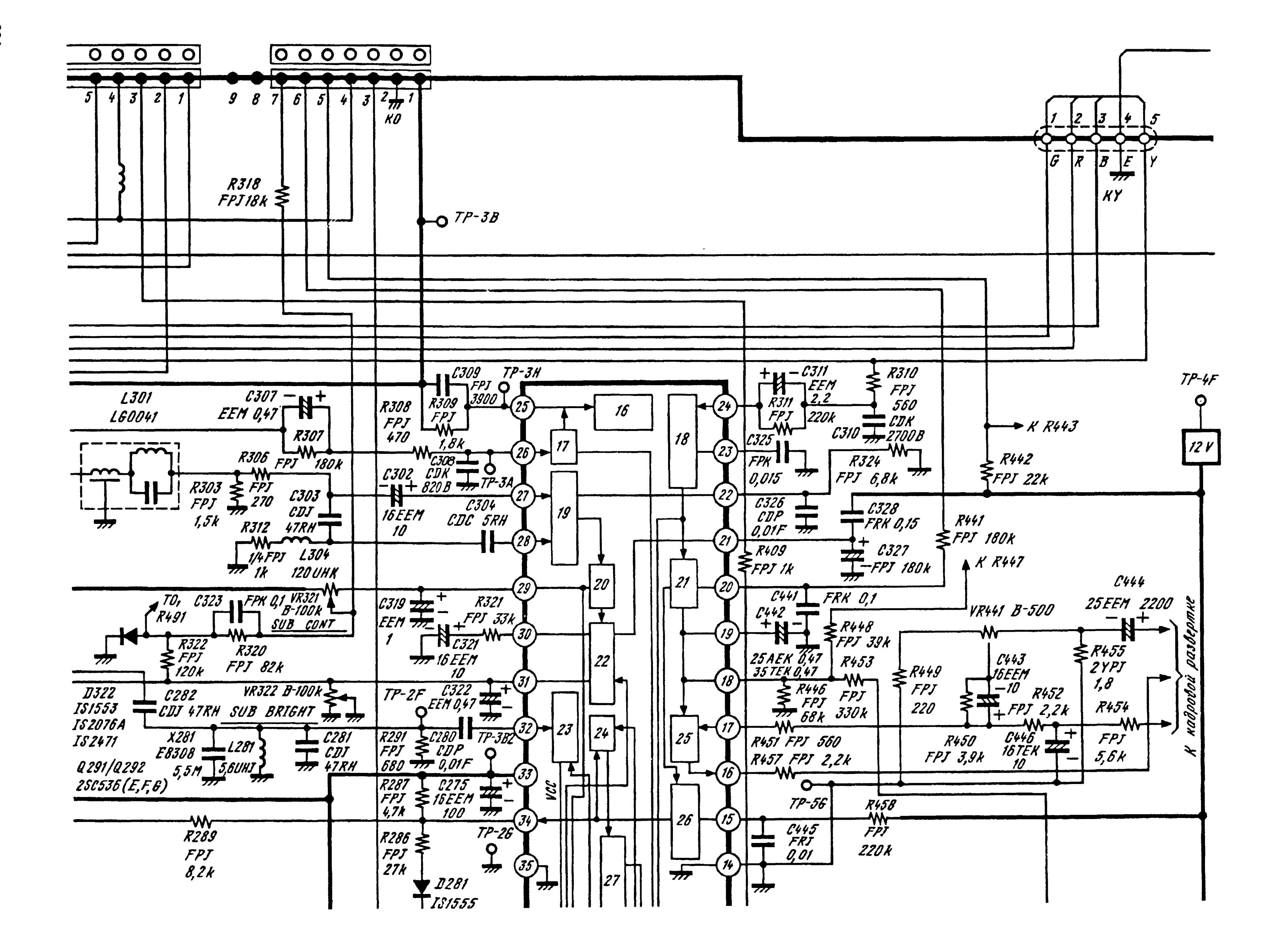


Рис. 8.1. Продолжение


KO
R318
FPJ 18k
TP-3B
KY
G R B E Y
C309 FPJ 3900
TP-3H
C311 EEM 2,2
R310 FPJ 560
L301 LG0041
C307 EEM 0,47
R307
R308 FPJ 470
R309 FPJ 1,8k
R311 FPJ 220k
C310 CDK 2700B
TP-4F
K R443
12 V
R306 FPJ 180k
C308 CDK 820B
TP-3A
C325 FPK 0,015
R324 FPJ 6,8k
R442 FPJ 22k
R303 FPJ 1,5k
R306 FPJ 270
C302 16EEM 10
C303 CDJ 47RH
C304 CDC 5RH
C326 CDP 0,01F
C328 FRK 0,15
R441 FPJ 180k
R312 1/4FPJ 1k
L304 120UHK
R409 FPJ 1k
C327 FPJ 180k
K R447
C444 25EEM 2200
TO, R491
C323 FPK 0,1
VR321 B-100k SUB CONT
C319 EEM 1
R321 FPJ 33k
C441 FRK 0,1
C442
VR441 B-500
R322 FPJ 120k
R320 FPJ 82k
C321 16EEM 10
R448 FPJ 39k
25AEK 0,47
35TEK 0,47
R453 FPJ 330k
C443 16EEM 10
R455 2YPJ 1,8
R449 FPJ 220
D322 IS1553 IS2076A IS2471
C282 CDJ 47RH
VR322 B-100k SUB BRIGHT
TP-2F
C322 EEM 0,47
R446 FPJ 68k
R452 FPJ 2,2k
R454
К кадровой развертке
X281 E8308 5,5M
L281 5,6UHI
C281 CDJ 47RH
R291 FPJ 680
C280 CDP 0,01F
TP-3B2
R451 FPJ 560
R457 FPJ 2,2k
R450 FPJ 3,9k
C446 16TEK 10
FPJ 5,6k
Q291/Q292 2SC536(E,F,G)
R287 FPJ 4,7k
C275 16EEM 100
VCC
TP-5G
R458 FPJ 220k
R289 FPJ 8,2k
R286 FPJ 27k
TP-2G
C445 FRJ 0,01
D281 IS1555

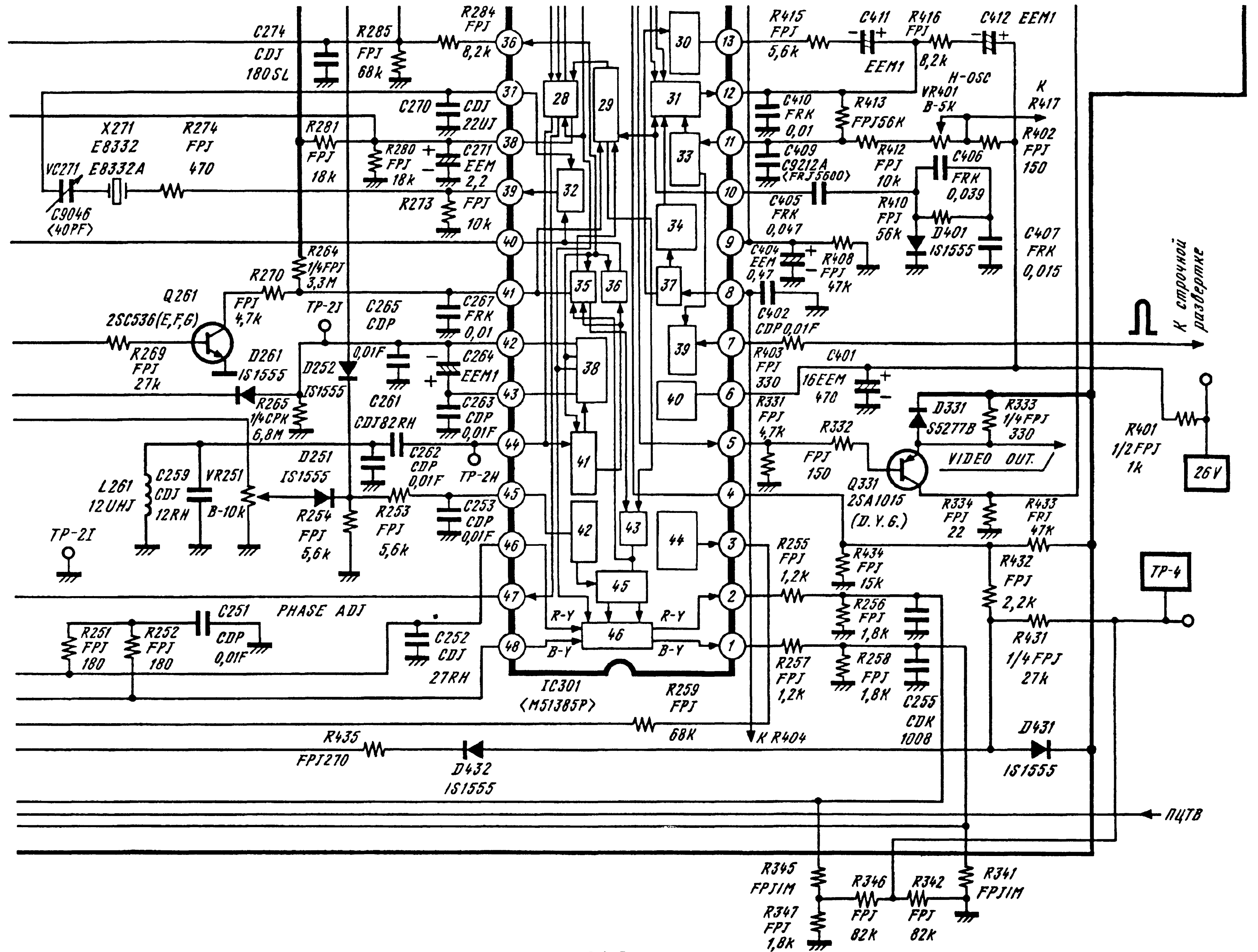


Рис. 8.1. Окончание

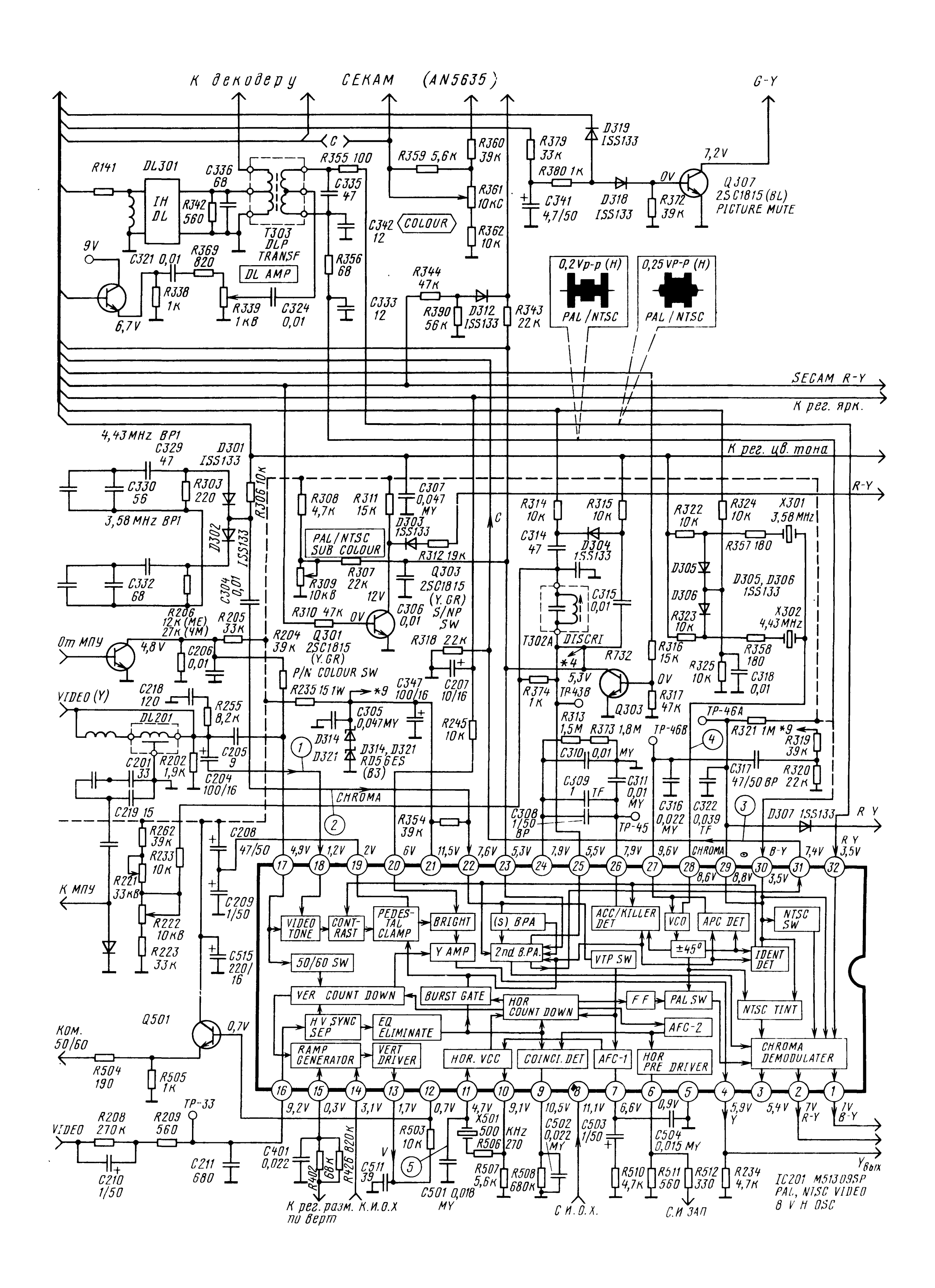


Рис. 8.2. Фрагмент принципиальной схемы телевизора «JVC-C140MU» с видеопроцессором M51309SP фирмы Mitsubishi

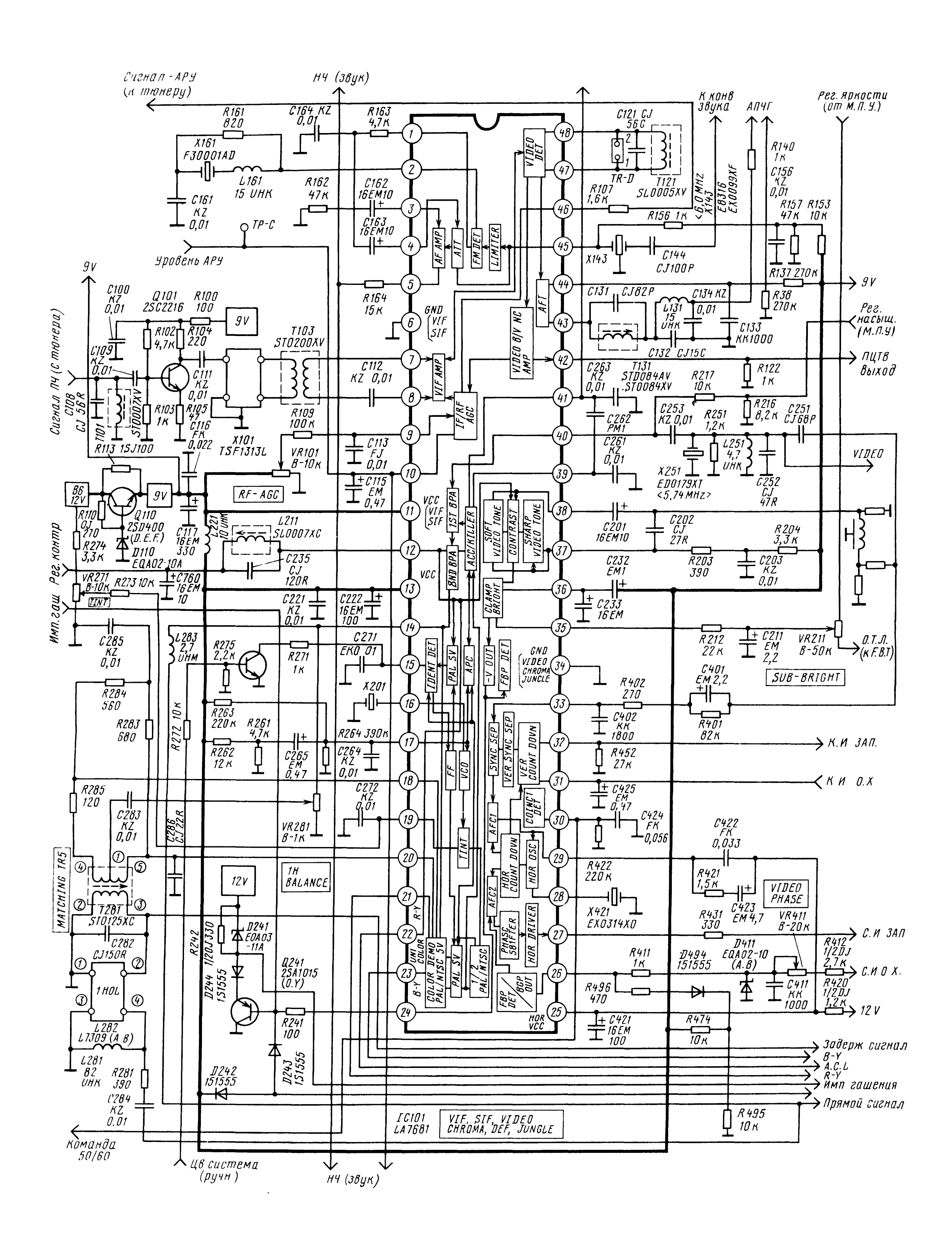


Рис. 8.3. Фрагмент принципиальной схемы моношасси А-3 телевизоров фирмы Sanyo с видеопроцессором LA7681

В видеопроцессоре IC301 находятся также канал цветности системы ПАЛ и задающие генераторы строчной и кадровой разверток.

Одной из особенностей данной модели является использование в выходных каскадах видеоусилителей резистивной (A601) и транзисторно-резистивной (A602) сборок.

Более поздние модификации видеопроцессоров фирмы Mitsubishi, а именно M51308SP и M51309SP (ФАПЧ с генератором частотой 32 $f_{стр}$ и кварцевым резонатором), использовались в телевизорах фирм Sanyo (моношасси A-2) и JVC (модель C-140MU) (рис. 8.2).

8.2. ВИДЕОПРОЦЕССОР И ДЕКОДЕР ЦВЕТНОСТИ СИСТЕМ ПАЛ И НТСЦ LA7681 (LA7680)

Видеопроцессоры LA7681 (LA7680) фирмы Sanyo были первыми в классе однокристальных больших интегральных микросхем, содержащих кроме каналов яркости, цветности (ПАЛ, НТСЦ),

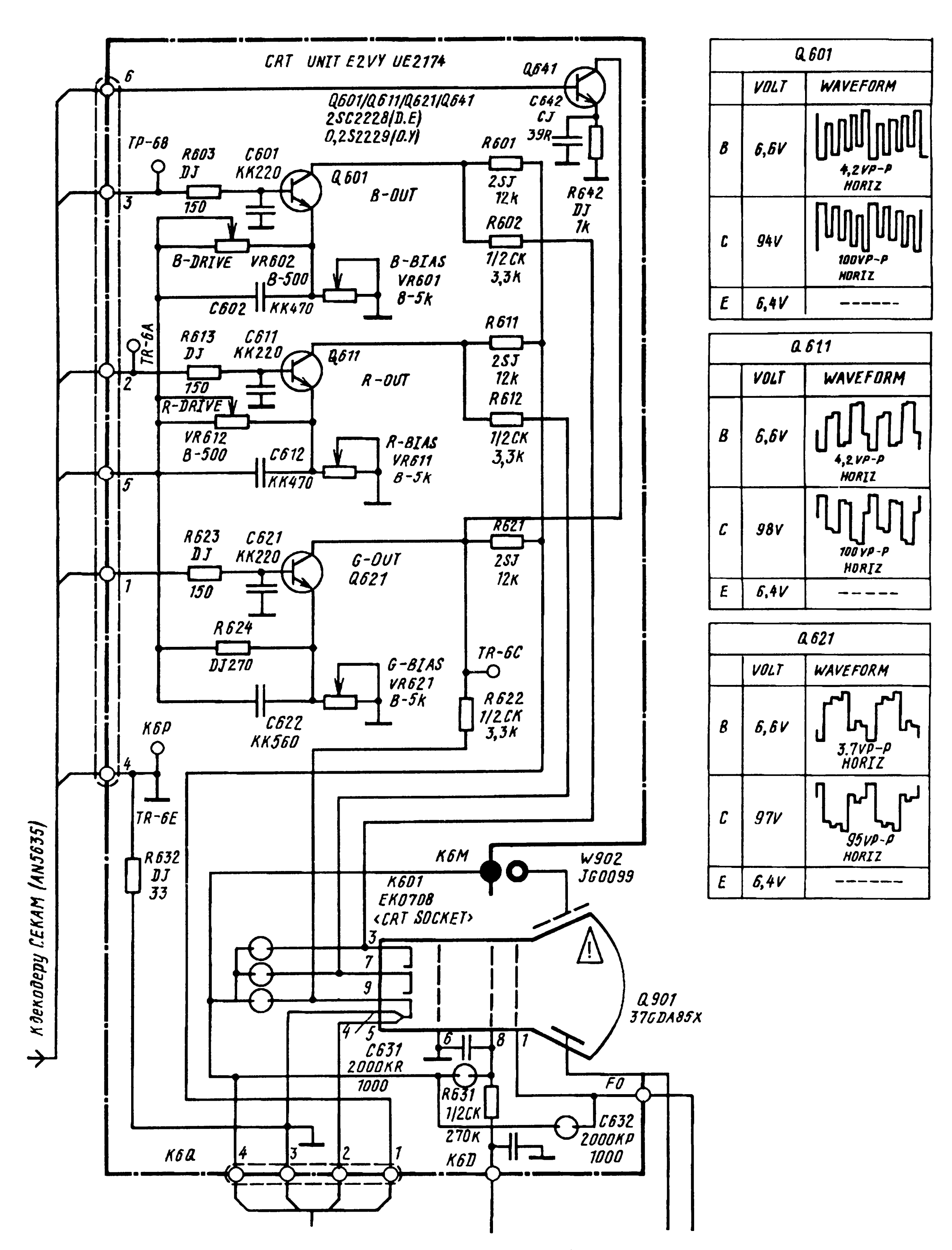


Рис. 8.4. Принципиальная схема платы кинескопа телевизоров фирмы Sanyo

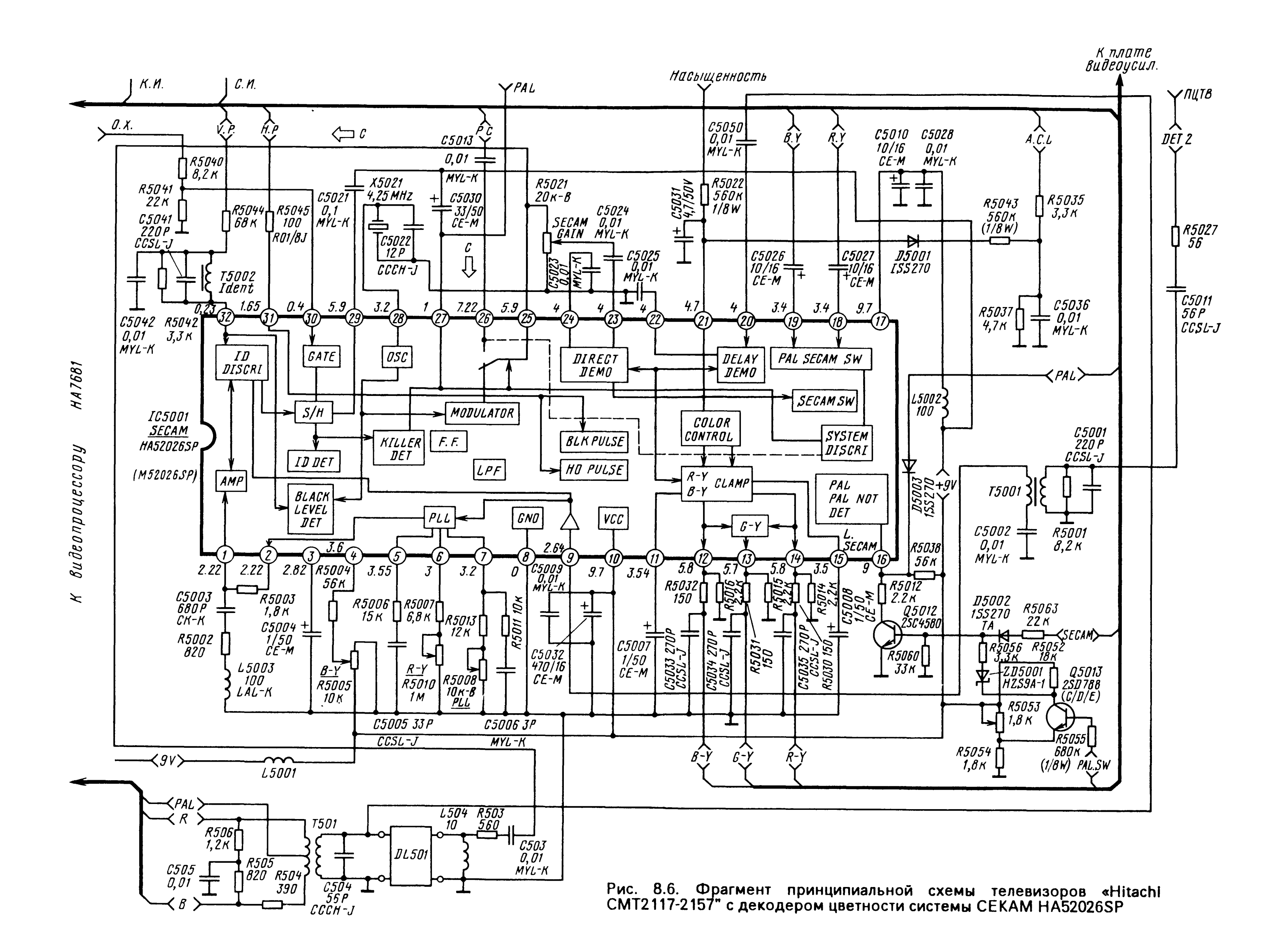


Рис. 8.6. Фрагмент принципиальной схемы телевизоров «Hitachi CMT2117-2157" с декодером цветности системы СЕКАМ HA52026SP

синхроселекторов и задающих генераторов кадров и строк еще и УПЧ изображения и звука. БИС TDA8362 (PHILIPS) и AN5192 (Matsushita), например, выпущены на несколько лет позже, однако отличаются гораздо меньшей надежностью и помехозащищенностью. Кроме того, микросхема LA7681 (LA7680) не содержит узла управления по шине I^2C и с ней используются стеклянные, а не гираторные линии задержки.

На рис. 8.3 представлен фрагмент схемы моношасси А-3 телевизоров Sanyo, а на рис. 8.4 — плата кинескопа с видеоусилителями. Для декодирования сигналов системы СЕКАМ совместно с видеопроцессором обычно используют микросхему AN5630 (Matsushita) или M51397 (M51398) фирмы Mitsubichi (см. § 8.1).

8.3. ВИДЕОПРОЦЕССОР И ДЕКОДЕР ЦВЕТНОСТИ СИСТЕМЫ ПАЛ НА7681 С ДЕКОДЕРОМ ЦВЕТНОСТИ СИСТЕМЫ СЕКАМ НА52026SP

Видеопроцессор фирмы Hitachi представлен большой интегральной микросхемой НА7681 (рис. 8.5). Она применяется в моделях СМТ2117-

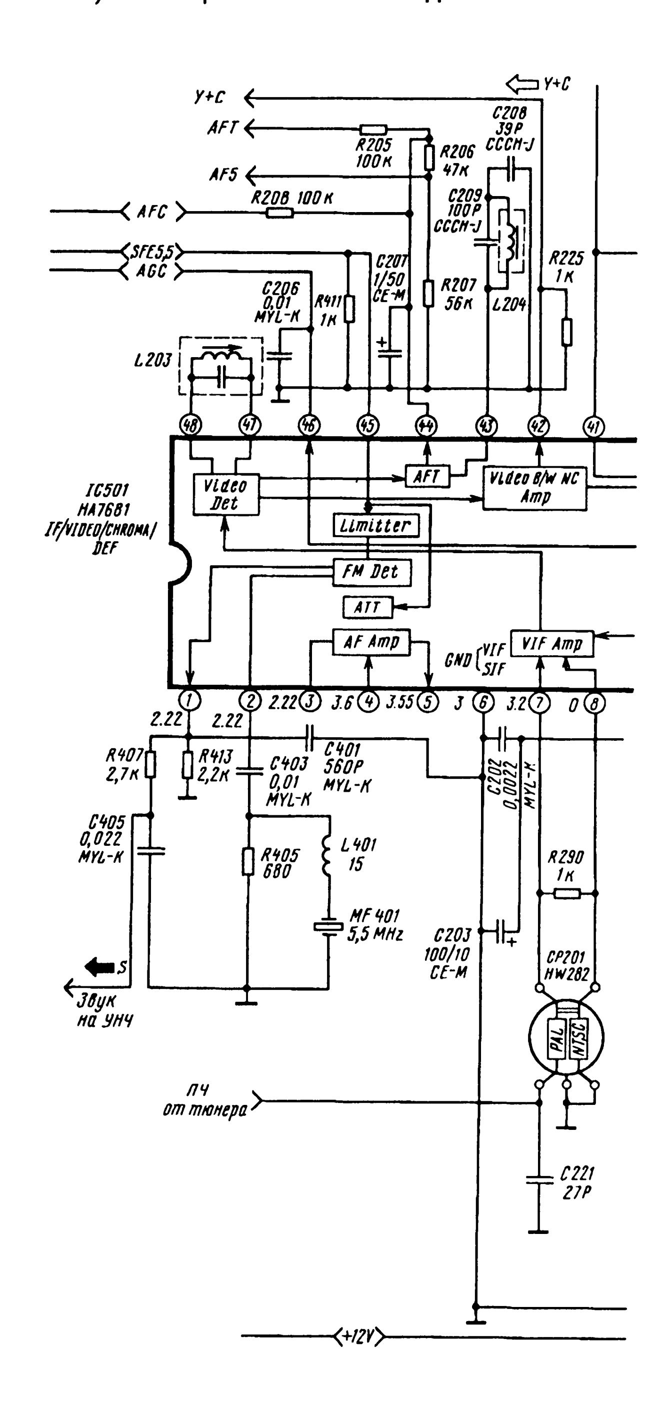
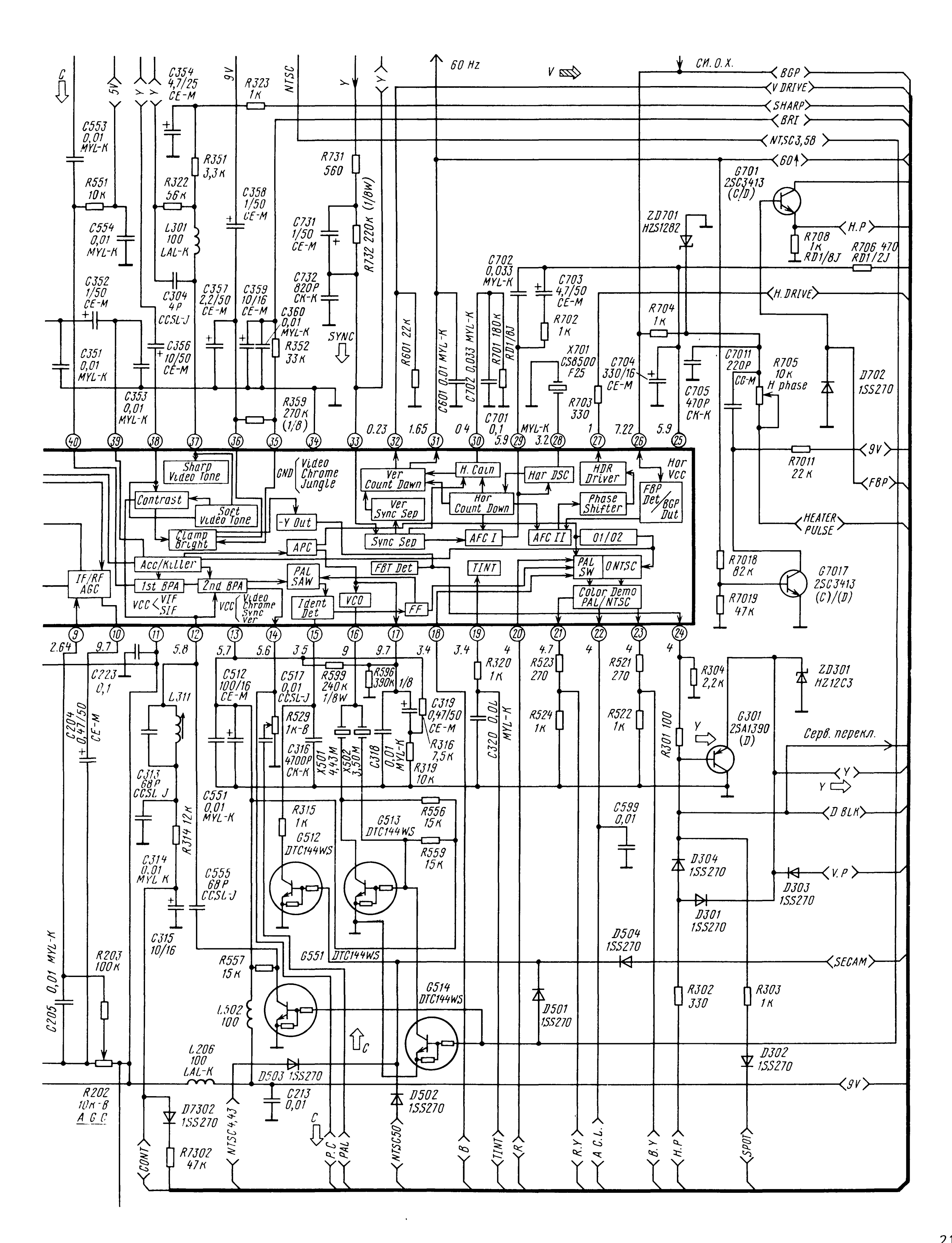


Рис. 8.5. Фрагмент принципиальной схемы телевизоров «Hitachi CMT2117-2157» с видеопроцессором НА7681



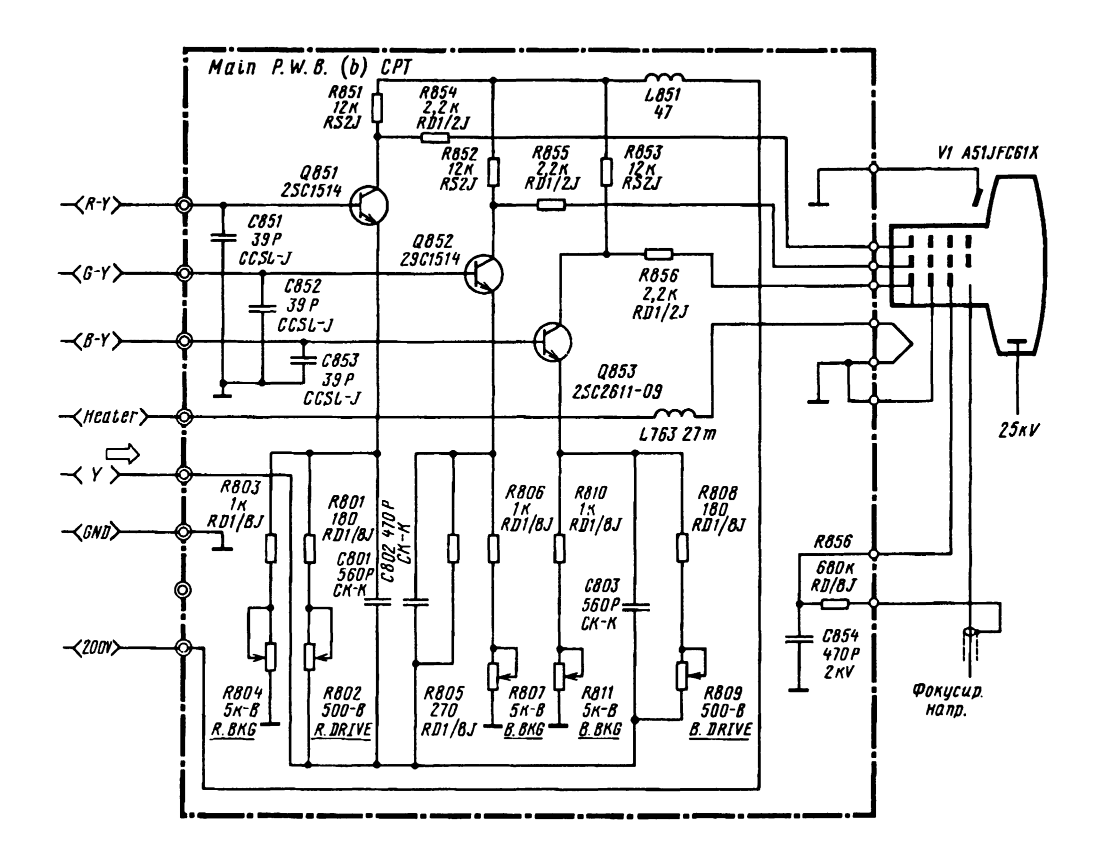


Рис. 8.7. Принципиальная схема платы кинескопа телевизоров «Hitachi CMT2117-2157»

2157 (1992-1993 гг.) этой фирмы. Из приведенного фрагмента принципиальной схемы видно, что это абсолютно полный функциональный аналог микросхемы LA7681. Совпадают по назначению и внешним элементам все 48 выводов микросхемы. Совместно с этой микросхемой фирма использует оригинальный полный декодер СЕКАМ HA52026SP (рис. 8.6). Принцип демодуляции у него такой же, как у микросхемы TDA3520, но работа ФАПЧ стабилизируется опорным генератором частотой 4,25 МГц с внешним кварцевым резонатором (X5021).

Узел задержки у этого комплекта микросхем совместный. Выход на плату кинескопа с видеоусилителями (рис. 8.7) — по трем цветоразностным сигналам с микросхемы 5001 и сигнала яркости с микросхемы 501.

8.4. ВИДЕОПРОЦЕССОР И ДЕКОДЕР ЦВЕТНОСТИ СИСТЕМЫ ПАЛ UPC1421A (μPC1421CA)

Фирма NEC представлена видеопроцессором UPC1421CA, аналогичным по функциям микросхеме M51308, но имеющим большие габаритные размеры и потребляемую мощность.

Кроме фирмы-производителя видеопроцессор часто применяется в телеприемниках фирмы Orion, фрагмент принципиальной схемы модели 1000GPS которой приведен на рис. 8.8. Декодер СЕКАМ — M51397AP фирмы Mitsubichi (рис. 8.9 и § 8.1). Существенным недостатком комплекта является отсутствие автоматического переключения и распознавания принимаемого телевизионного стандарта.

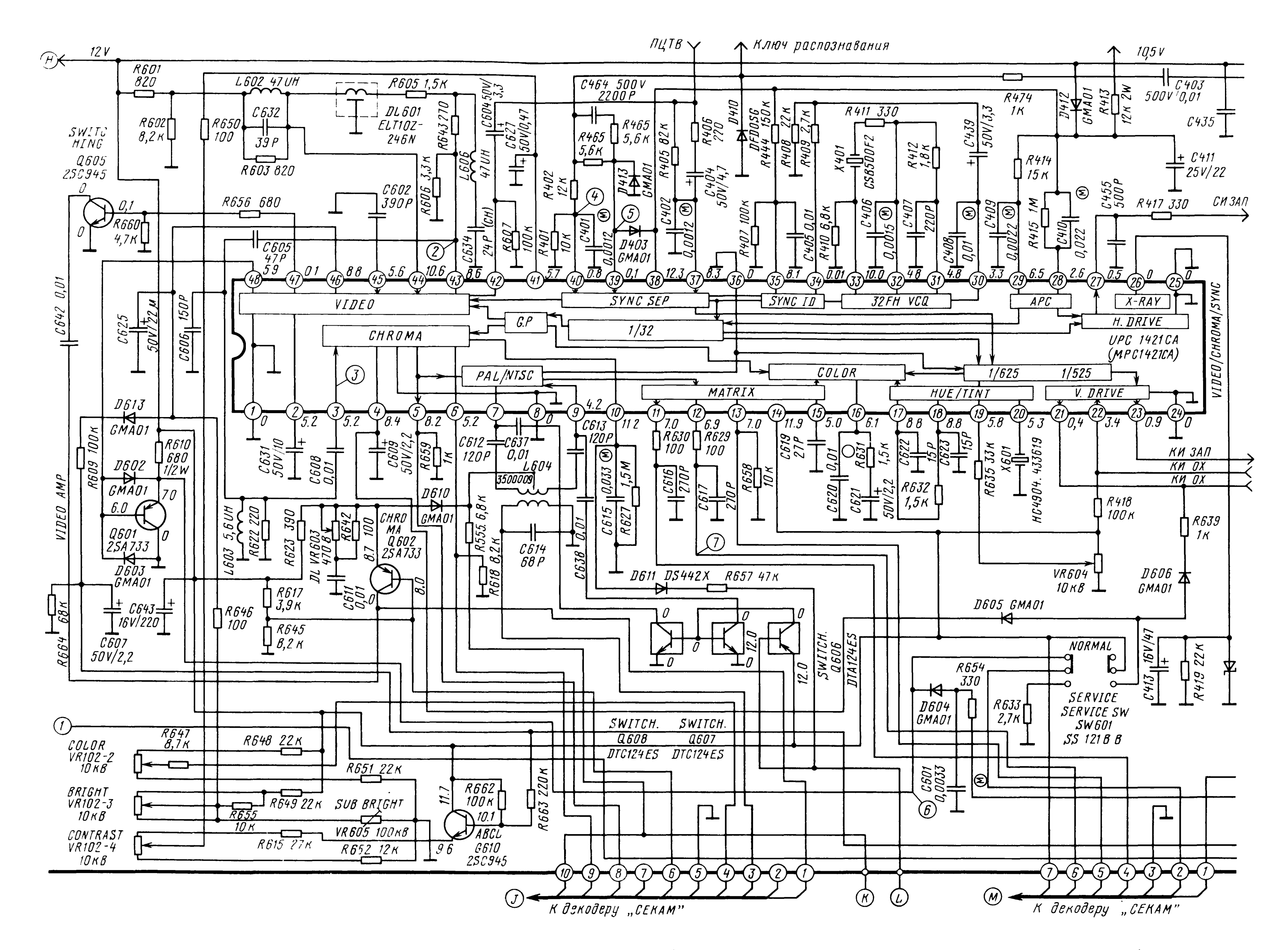


Рис. 8.8. Фрагмент принципиальной схемы телевизора «Orion (Aiwa)-1000GPS» с видеопроцессором UPC1421CA (μPC1421CA)

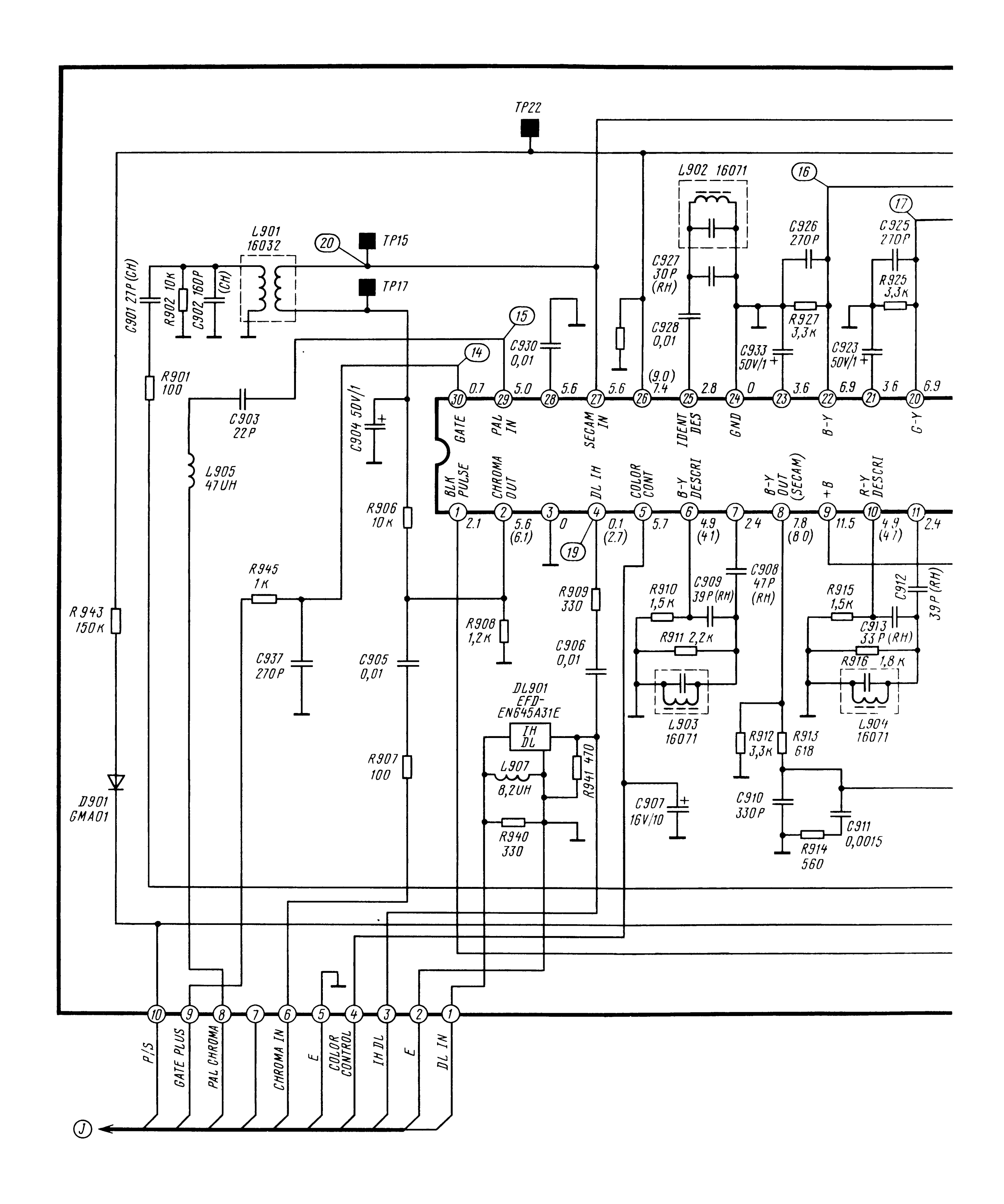
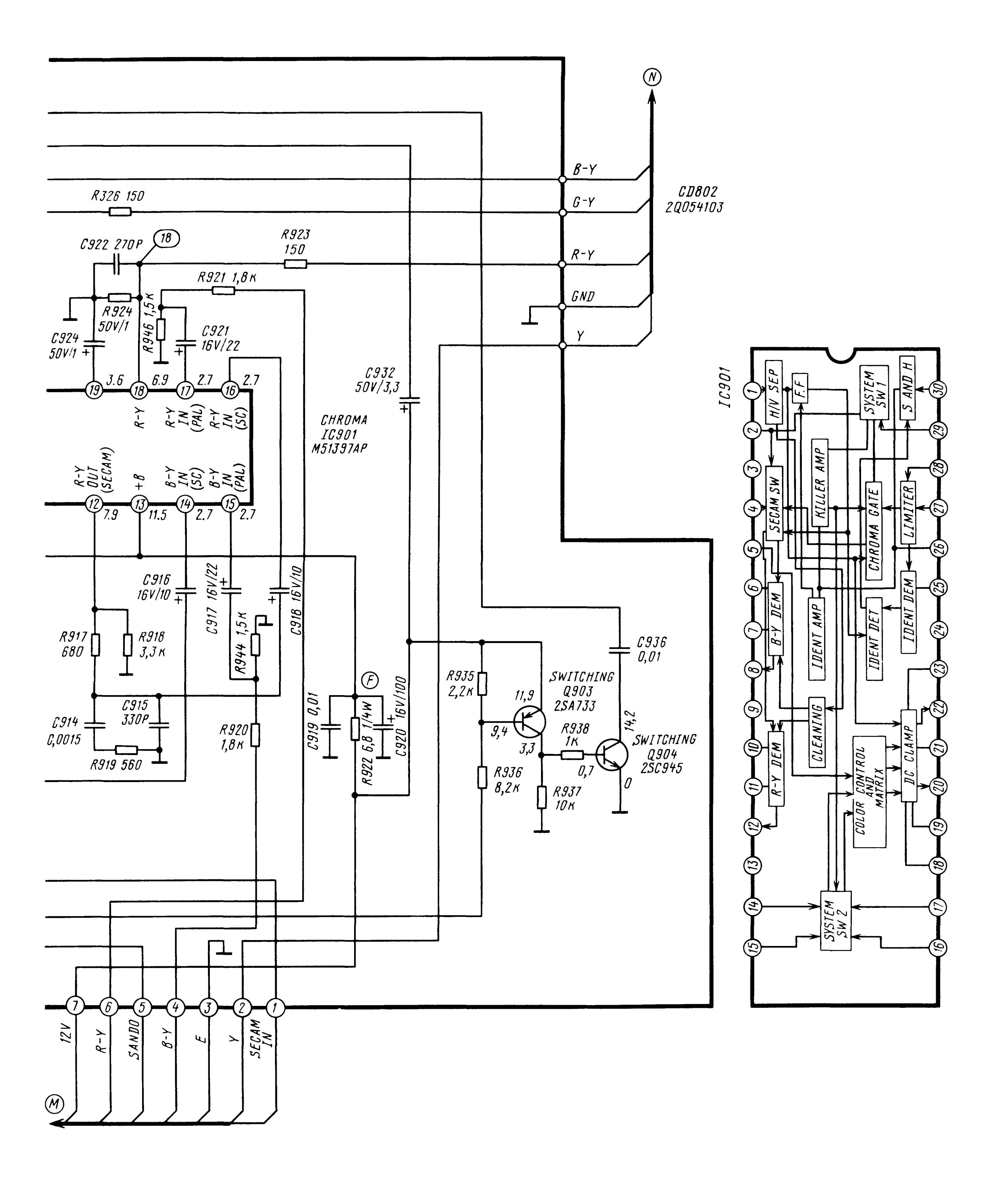


Рис. 8.9. Фрагмент принципиальной схемы телевизора



«Orion(Aiwa)-1000GHS» с декодером СЕКАМ M51397AP

ПРИЛОЖЕНИЯ

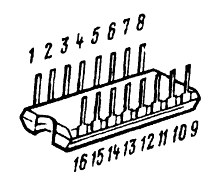
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ЭЛЕМЕНТОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ НА СХЕМАХ ЗАРУБЕЖНЫХ ТЕЛЕВИЗОРОВ

Элемент	Обозначение	
	зарубежное	отечественное
Резистор постоянный		
Резистор низкоомный разрывающийся		
Резистор переменный		
Конденсатор постоянной емкости		
Конденсатор подстрочечный (триммер)		
Конденсатор оксидный		
Диод полупроводниковый		
Стабилитрон		
Соединение с корпусом		
Контрольная точка		
Разрядник		

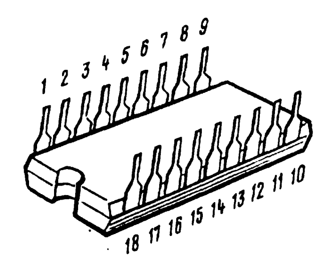
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. **ЦОКОЛЕВКИ ЗАРУБЕЖНЫХ МИКРОСХЕМ (ВИДЕОПРОЦЕССОРОВ И ДЕКОДЕРОВ ЦВЕТНОСТИ) И ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПРИБОРОВ**

Микросхемы

TDA4510, TDA4660, TDA4661, TDA8395

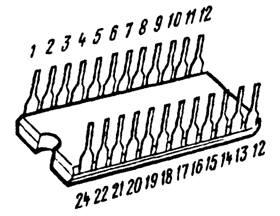


TDA3565, TDA4560, TDA4565, TDA4670

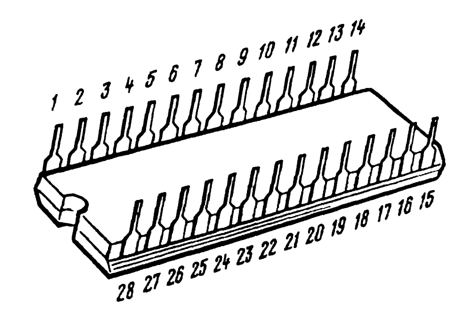


TDA3510, TDA3590, TDA3590A, TDA3591, TDA3592A, AN5635NS, CXA1214P

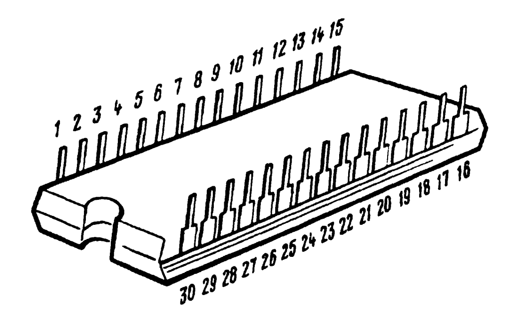




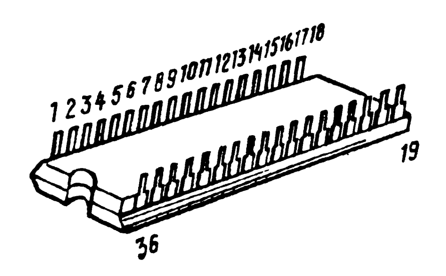
TDA3030, TDA3501, TDA3505, TDA3520, TDA3530, TDA3560, TDA3561, TDA3561A, TDA3562A, TDA4555, TDA4650, TDA4680, TDA4580, AN5632K



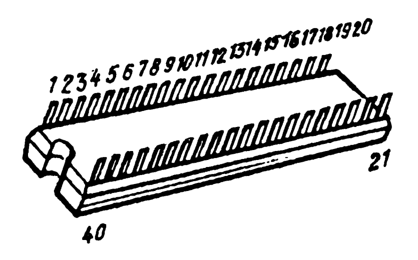
M51397AP, M51398AP, AN5633K, AN5636K, TA8872N



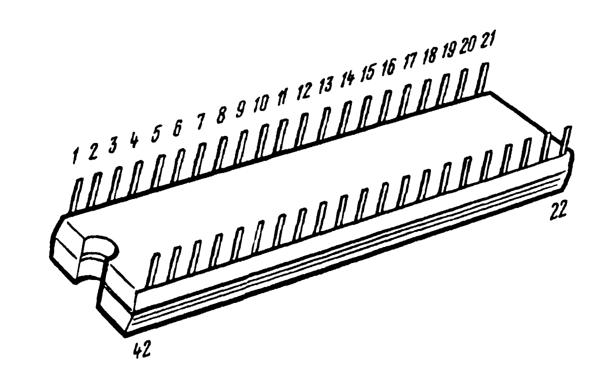
HA52026SP, μ51309SP, TA8750N



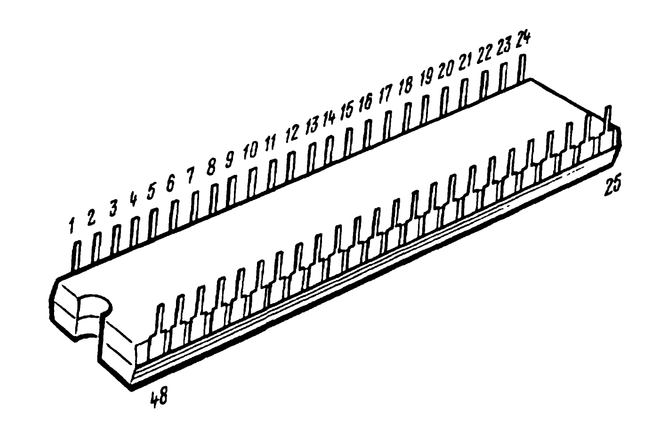
TDA3300, VSP2860, VSU2133, SPU2243



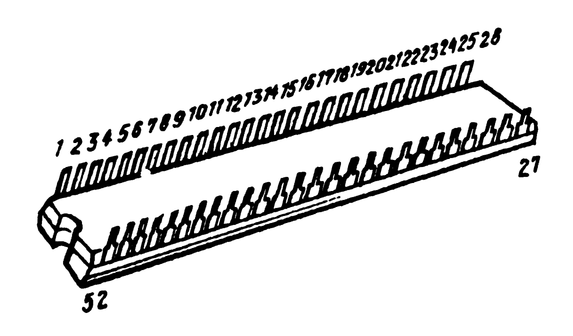
AN5600K, TA7698AP



M51385P, TA8867N, CXA1213BS, CXA1213S, LA7680, LA7681, HA7681, UPC1421CA, μPC1421CA

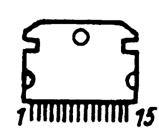


TDA8362, AN5603K, AN5607NK



TA8653AN, TA8659AN, TA8759AN

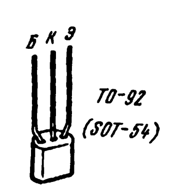
TEA5101A



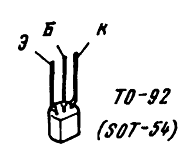


Транзисторы

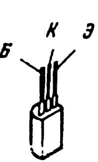
2SC536, 2SA1015, KTA1015, 2SC388ATM, 2SA562TM, 2SC1815, 2SC1959



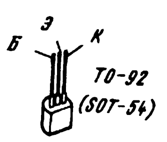
BSX19, BSX20, BSS38, BC108, BC237, BC238, BC307, BC308, BF324, BC327, BC337, BF506, BC547, BC548, BC557, BC558, 2T3168, KC308, KC238, BC556



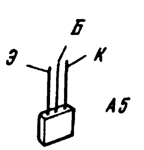
2SC752GTM, 2SA966, 2SA1020, 2SA1321, 2SC2229, 2SC2230, 2SC2482, 2SC2655



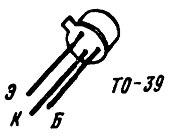
BF199, BF421, BF422, BF423, KF423



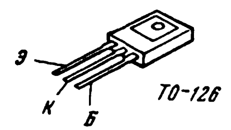
SS216, SC236, SC237, SC307, SC308



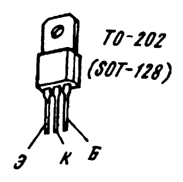
SF127, BF258, BF259, KF517



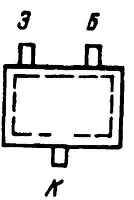
BD135, BD234, SD335, SF369, BD437, BD438, BF458, BF459, BF469, KF469, BD481, 2SC2258



2SD553, BF715, BF716, BF869, BF870, BF871, BF872, 2SC1569



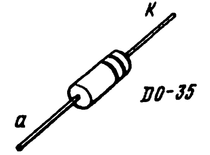
SCE308, SCE237, SCE238



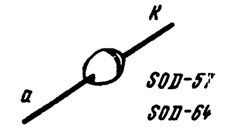
Диоды и стабилитроны

BY407, BYV406, BZX75, SY360/02, IS1555

BAV21, BAV100, BAW62, KA265, BZX79, IN4148, BAX17, BYX55



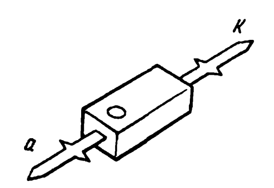
BYV95, BYV96, BY228, BYW95, IN5062



SAY20, SAY30, SZX21



KA136



ПРИЛОЖЕНИЕ 3. **ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТЬ ЗАРУБЕЖНЫХ МИКРОСХЕМ (ВИДЕОПРОЦЕССОРОВ И ДЕКОДЕРОВ ЦВЕТНОСТИ) И ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПРИБОРОВ**

Микросхемы

Микро-схемы	Аналог
TDA3501	К174ХА17, A3501D, UL1621N
TDA3505	К174ХА33, КР1051ХА21, A3505D, MDA3505, UL1275, КР1087ХА2
TDA3510	К174ХА28, A3510D, MDA3510
TDA3520	К174ХА16, A3520D, MDA3520
TDA3530	К174ХА31, MDA3530
TDA3562A	КР1021ХА4
TDA3591	КР1021ХА3
TDA4510	К1051ХА13М*, К1051ХА13*, A4510D
TDA4555	К174ХА32, КР1051ХА22, A4555D, MDA4555, UL1285, КР1087ХА3
TDA4565	К174ХА27, КР1051ХА23, A4565D, MDA4565, UL1295, КР1087ХА1
TDA4580	A4580D
TDA4650	КР1051ХА18, КР1438ХА1
TDA4660	КР1051ХК4, КР1438БР1
LA7681	HA7681

*) Функциональный, но не конструктивный аналог.

Транзисторы

Транзистор	Аналог	Транзистор	Аналог
BC108	КТ342А,Б,В, КТ3102В	BF258	КТ604Б, КТ940Б
BC237	КТ3102А,Б	BF421	КТ3157А
BC238	КТ3102А,В,Г	BSS38	КТ503Е, КТ602АМ
BC307	КТ3107Б,И	KF423	КТ3157А
BC308	КТ3107Г,Д,К	KF469	КТ940А
BC547	КТ3102А,Б,Г	KC238A	КТ315Б
BC548	КТ3102А,В,Г	KC308A	КТ3107И
BC557	КТ361Д, КТ3107А,И	SS216	КТ340Г, КТ375Б
BC558	КТ3107Г,Д	BF259	КТ604Б
BD135-6	КТ943А	BF458	КТ940Б
BD234	КТ816Б	BF459	КТ940А
BD437	КТ817Б	2SC2258	КТ940Б
BD438	КТ816Б	2SA1015	КТ3107Б
BF423	КТ3157А	2SC1815	КТ3102Б
BF199	КТ339АМ	2SC752GTM	КТ645А
		2SC1569	КТ940А

Диоды и стабилитроны

Диод	Аналог	Диод	Аналог
BAV21	КД509А	SZX19/7,5	КС175А
BAW62	КД521А	Z3,9	КС139А
BAX17	КД509А	ZPD7,5	КС175А
BAS32	КД521А	ZPD4,7	КС147А
SY360/02	КД522	O4AZ8,2Y	КС182А
KA136	КД409А	O4AZ9,1Z	КС191А
KA265	КД521А,Б,В	O4AZ7,5Z	КС175А
IN4148	КД521А	O4AZ4,7Y	КС147А

ПРИЛОЖЕНИЕ 4. **СПИСОК АББРЕВИАТУР, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ЗАРУБЕЖНОЙ СЕРВИСНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ И ЛИТЕРАТУРЕ, СВЯЗАННЫХ С ВИДЕОПРОЦЕССОРАМИ И ДЕКОДЕРАМИ ЦВЕТНОСТИ**

ABL (automatic beam limiter) — автоматическое ограничение тока лучей ОТЛ

ACC (automatic chrominance (colour) control) — автоматическая регулировка цветности АРЦ

ACT (auto colour tracking) — автоматическое слежение за цветом

ADTV (advencel debention television) — телевидение улучшенной четкости

AGC (automatic gain control) — автоматическая регулировка усиления АРУ

AFA (automatische Frequenzabstimmung) — автоматическая подстройка частоты АПЧ

AFN (automatische Frequenznachstimmung) — автоматическая подстройка частоты АПЧ

AFC (automatic frequency control) — автоматическая подстройка частоты АПЧ

ALC (automatic level control) — автоматическая регулировка уровня (сигнала)

ANSS (automatic noise suppressor system) — система автоматического шумоподавления фирмы Sharp

APC (automatic phase control) — автоматическая подстройка фазы

APFC (automatic phase and frequency control) — фазовая автоподстройка частоты ФАПЧ

APL (automatic picture level) — автоматическая регулировка уровня видеосигнала

AV (audio — visual) — звуковизуальный, аудиовизуальный, видеозвуковой

AVR (automatische Verstarkungsregelung) — автоматическая регулировка усиления АРУ

AWB (automatic white balance) — автоматический баланс белого АББ

AWL (automatic white level) — автоматическая регулировка белого

BAS (Bildaustastsynchrosignal) — полный телевизионный сигнал ПТС

BG (burst gate) — импульс вспышки (сигнала цветовой синхронизации)

BD (Begrenzer-Demodulator) — ограничитель-демодулятор

BFP (burst flag pulse) — импульс вспышки (сигнала цветовой синхронизации)

BV (Bildverstarker) — видеоусилитель ВУ

CAI (colour accutance improvement) — схема улучшения цветовой резкости (цветопередачи)

CCD (charge coupled device) — прибор с зарядовой связью ПЗС

CCIP (Comite Consultatif International des Radiocommunications) — Международный консультативный комитет по радиосвязи МККР; телевизионный стандарт (соответствует B, G)

CCI (compjuter control teletext) — компьютерное управление телетекстом

CCTS (composite colour television signal) — полный цветовой телевизионный видеосигнал ПЦТВ

CCVS (composite colour video signal) — полный цветовой телевизионный видеосигнал ПЦТВ

CDA (colour difference amplifier) — усилитель цветоразностного сигнала

CHR (chrominance) — цветность

CM (colour monitor) — цветовой монитор

CTI (colour transient improvement) — улучшение цветовых переходов

CTS (composite television signal) — полный телевизионный видеосигнал

CVI (CAI) (chinch video/audio input) — вспомогательный видео/звуковой вход

CVBS (composite video blanking synchronizing signal) — полный телевизионный сигнал ПТС

CVS (composite video signal) — полный видеосигнал ПВС

DESCR (descrambler, Entkodierungsanlage) — декодирующее устройство

DL (delay line) — линия задержки ЛЗ

DSCC или DSC (dynamic scene control circuit) — схема динамического управления

DTV (digital television) — цифровое телевидение ЦТВ

DVP (digital video processor) — цифровой видеопроцессор ЦВП

DVS (digital video sistem) — система цифрового телевидения

EDTV (enhanced definition television) — телевидение повышенной четкости ТПЧ

IC (integrated circuit) — интегральная микросхема ИС

IFA (intermediate frequency amplifier) — усилитель промежуточной частоты УПЧ

IRCC (International Radio Consultative Committee) — Международный консультативный комитет по радио МККР

IRTO (International Radio and Television Organisation) — Международная организация радиовещания и телевидения ОИРТ

FBAS (Farbbildaustastsynchronsignal) — полный цветовой телевизионный видеосигнал ПЦТВ

FBG (Fernseh Bildmuster Generator) — генератор сигналов телевизионной испытательной таблицы

FDEM (Frequenzdemodulator) — частотный демодулятор (детектор)

FEQ (frequency equalizátion) — частотная коррекция

HDTV (high definition television) — телевидение высокой четкости ТВЧ

HF (Hohefrequenz) — высокая частота ВЧ

L (luminance) — яркость

LQI (luminance quality improvement) — улучшение яркостной составляющей

MESECAM (Middle East SECAM) — система СЕКАМ для стран Ближнего Востока или B/СЕКАМ и G/СЕКАМ

MNTR (monitor) — видеомонитор

MULTI (multi system reception) — автоматическая настройка телевизора на сигналы разных систем (ПАЛ, СЕКАМ, НТСЦ) и их разновидности

MX (matrux) — матрица

NABTS (North American Broadcast Teletext Specification) — спецификация передач телетекста для Северной Америки

NTSC (National Television System Committee) — система цветного телевидения НТСЦ (США)

OSD (on screen display) — отображение функций на телевизионном экране

OCS (oscillatung colour sequence) — чередование фазы цветовой поднесущей

OIRT (Organisation International Radio and Television) — Международная организация ради-

овещания и телевидения ОИРТ; телевизионный стандарт (соответствует D, K)

PAF (phase alternation by field) — поля с переменной фазой

PAL (phase alternation line) — строки с переменной фазой; система цветного телевидения ПАЛ (ФРГ)

PALD (delay PAL) — ПАЛ с линией задержки или стандартный ПАЛ

PALN (new PAL) — новый ПАЛ

PALS (simple PAL) — простой ПАЛ

PIP или PiP (multi twin, «picture in picture») — множественное совмещение изображений, показ на фоне принимаемого основного телевизионного изображения других программ

PLL (phase locked loop) — фазовая автоподстройка частоты ФАПЧ

POP (picture outside picture) — в формате 16:9 дополнительные изображения за предел основного

PTV (portable television) — портативный телевизор

RGB (red, green, blue) — красный, зеленый, синий — основные цвета, передаваемые в цветном телевидении и обрабатываемые видеопроцессорами

RCP (remote control panel) — пульт дистанционного управления

SC (sand castle) — стробирующий импульс

SCART — штеккерное соединение по европейскому стандарту для подсоединения видеоаппаратуры

SCFM (subcarrier frequency mobilation) — модуляция поднесущей

SECAM (sisteme sequentiel couleurs a memoire) — поочередные цвета и память; система цветного телевидения СЕКАМ (Франция)

SGO (Spannungsgesteuerter Oszillator) — генератор, управляемый напряжением ГУН

SRC (super resolution control) — управляемая регулировка разрешающей способности

SSB (Strahlstrom Begrenzung) — ограничение тока лучей ОТЛ

SSC (super sand castle) — трехуровневый стробирующий импульс

SYNCH (synchronisation) — синхронизация

TB (Leistungstransistor in Bildendstufe) — выходной транзистор оконечного каскада видеоусилителя

TV (television) — телевидение

TVR (television recording) — видеозапись

VA (video amplifier) — видеоусилитель

VBS (video blanking synchronization) — полный телевизионный сигнал ПТС

VCO (voltage controlled oscillator) — генератор, управляемый напряжением ГУН

VHS (video home system) — стандарт наклонно-строчной видеозаписи, широко применяемой в бытовых видеомагнитофонах

VLSI (veri large scale integration) — очень высокая степень интеграции, сверхбольшая интегральная микросхема СБИС

VS (vertical scanning start pulse) — импульс запуска кадровой развертки, кадровый импульс

VS (video and synchronization) — полный видеосигнал

VTR (video tape recorder) — видеомагнитофон ВМ

VTTR (video television tape recorder) — цифровой видеомагнитофон

VUT (Videosignal Umtaster) — переключатель видеосигнала

WBL (wide blanling pulse) — широкий гасящий импульс

WST (wuorld system teletext) — мировая система телетекста

ПРИЛОЖЕНИЕ 5. **ОБОЗНАЧЕНИЯ ЗАРУБЕЖНЫХ МИКРОСХЕМ — ВИДЕОПРОЦЕССОРОВ И ДЕКОДЕРОВ ЦВЕТНОСТИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФИРМ-ИЗГОТОВИТЕЛЕЙ**

Буквенные начальные условные обозначения микросхем зарубежных фирм *)

Обозначение	Фирма (страна изготовитель)	Обозначение	Фирма (страна изготовитель)
AN	Matsushita (PANASONIC) (Япония)	TBA	Philips (Голландия), Telefunken (Германия), Valvo (Германия), Siemens(Германия), ITT, RTC (Франция), Mullard (Великобритания), CGS (Италия), Orion (Венгрия), Baneasa (Румыния)
BA	Rohm (Япония)		
CX	Sony (Япония)		
GL	Goldstar (Ю. Корея(		
HA	Hitachi (Япония)		
IX	SHARP (Япония)		
KA	SAMSUNG (Ю. Корея)	TCA, TDA	Philips, Telefunken, Valvo, ITT, RTC, CGs, Siemens, Thomson-SGS (Франция), Mullard, Signetics corp. (США)
ITT	ITT (Германия)		
KS	Samsung (Ю.Корея)		
	Sanyo (Япония)	TEA	Thomson-SGS, Philips, Valvo, RTC, Mullard
LA	Matsushita, Mitsubishi (Япония)		
M	Motorola (США)	UL	Unitpa (Польша)
MC, MCB, MCC,MHW,		VCU, VCP	ITT
MMS, MLM	Tesla (Чехия)	µPC (UPC)	NEC (Япония)
MCA, MDA	ITT		
SP	Toshiba (Япония), RCA (США)		
TA			

Примечание. Некоторые фирмы-изготовители микросхем после их обозначения дополнительно вводят свою буквенную маркировку, например TDA4555TL — микросхема производства фирмы Telefunken

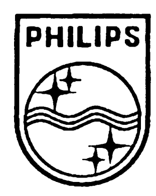
Фирменные знаки изготовителей микросхем (маркировка)

Telefunken



TFK

Philips



Hitachi



Siemens

SIEMENS

Thomson-SGS



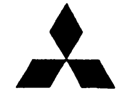
ITT



Toshiba



Mitsubishi



Thomson-CSF/EF CIS



Matsushita



Motorola



Sanyo



NEC — Nippon Electric Corp.

NEC
NEC Electronics Inc.

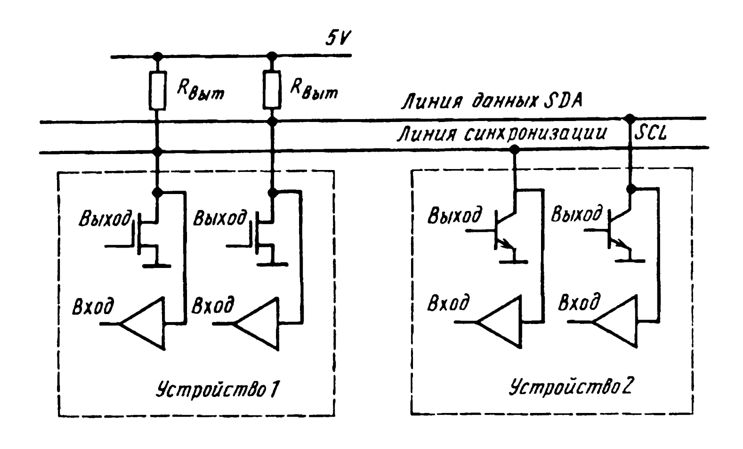
ПРИЛОЖЕНИЕ 6. **ЦИФРОВАЯ ШИНА УПРАВЛЕНИЯ I^2C**

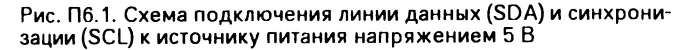
Цифровая шина управления I^2C разработана фирмой Philips для применения в бытовой радиоаппаратуре и конкретно в телевизорах. Она позволяет производить пересылку данных и осуществлять управление микросхемами, имеющими интерфейсы I^2C. Включение в состав микросхемы интерфейса I^2C существенно уменьшает количество управляющих выводов микросхемы и упрощает трассировку печатной платы.

Помимо I^2C существуют и другие разновидности шин управления аппаратурой, например S-шина, разработанная фирмой SGS-THOMSON, или IM-шина, разработанная фирмой ITT, однако I^2C пока еще наиболее распространена.

Название шины I^2C происходит от английской аббревиатуры IIC — inter integrated circuit, обозначающей связь между интегральными микросхемами.

I^2C является последовательной двупроводной шиной, позволяющей передавать поток данных в обоих направлениях со скоростью до 100 Кбит в секунду. К магистрали I^2C могут быть подключены одновременно несколько интегральных микросхем, причем каждая микросхема имеет свой индивидуальный адрес. Ограничением при подключении служит суммарная емкость, которая не должна превышать 400 пФ. Максимальная длина магистрали может составлять 3...4 метра. Подключаемые интегральные микросхемы могут быть ведущими, инициирующими обмен данными (например, микроконтроллеры управления), и ведомыми. Причем к магистрали I^2C одновременно можно подключить несколько ведущих устройств, так как в ней поддерживается процедура арбитража (состязания).




Рис. П6.1. Схема подключения линии данных (SDA) и синхронизации (SCL) к источнику питания напряжением 5 В

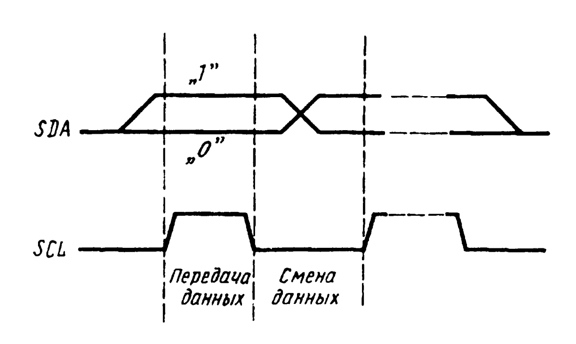


Рис. П6.2. Иллюстрация передачи и смены данных в линиях SDA и SCL

Шина I^{2}C образуется двумя двунаправленными последовательными линиями: данных — SDA (serial data line) и тактовой частоты (синхронизации) — SCL (serial clock line). Каждая линия должна быть подключена к плюсовому выводу источника питания через вытягивающий резистор $R_{выт}$. Схема подключения показана на рис. П6.1. Выходные каскады микросхем, подключаемых к шине, имеют открытый сток или открытый коллектор.

Передача информации по шине I^{2}C побитная. Каждому передаваемому биту по линии SDA соответствует генерируемый тактовый импульс на линии SCL. Передаваемые данные в виде постоянного уровня логического «0» или логической «1» на линии SDA в течение тактового импульса на линии SCL (высокий потенциал) должны быть неизменными. Смена данных производится только при низком уровне на линии SCL. Эта ситуация представлена на рис. П6.2.

В магистрали I^{2}C передача информации начинается со «стартового» условия, а заканчивается условием «стоп». Эти условия формируются ведущим устройством. Их вид представлен на рис. П6.3. Стартовые условия формируются во время перехода уровня на линии SDA из «высокого» состояния в «низкое» и при «высоком» уровне на линии SCL. При «высоком» уровне на линии SCL во время перехода на линии SDA уровня из «низкого» состояния в «высокое» формируется условие «стоп». После формирования условия «старт» магистраль считается занятой и освобождается только после формирования условия «стоп».

Информация передается по шине I^{2}C в виде последовательных байтов, состоящих из 8 битов, при этом первым передается старший бит. На рис. П6.3 видно, что каждому тактовому импульсу 1—8 на линии SCL соответствует передаваемый бит на линии SDA. В конце каждого байта информации следует сигнал подтверждения, формируемый приемником. Тактовый импульс подтверждения приема генерируется ведущим устройством (импульс 9 на рис. П6.3). Кроме того, ведущее устройство переводит линию SDA в «высокое» состояние (отпускает). При приеме байта информации приемник во время прохождения тактового импульса подтверждения приема должен перевести уровень на линии SDA в «низкое» состояние, причем низкий уровень должен быть в течение всего тактового импульса подтверждения. Если приемник, к которому происходит обращение, не генерирует сигнал подтверждения (не может принять информацию), линия SDA в момент тактового импульса подтверждения остается в «высо-

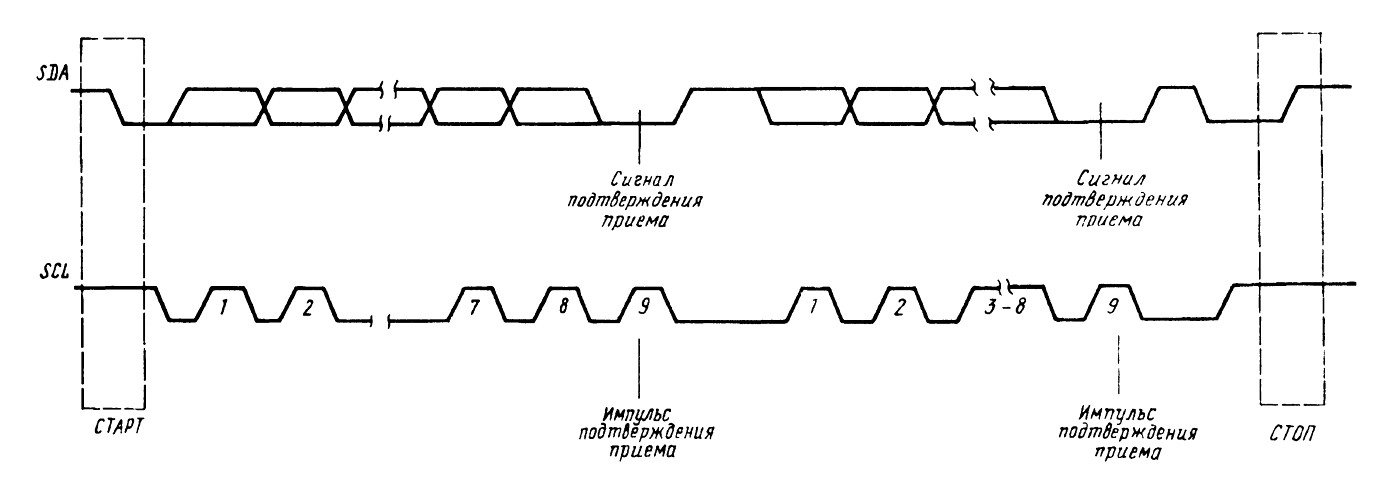


Рис. П6.3. Иллюстрация передачи данных по шине I^{2}C вместе с условиями «старт» и «стоп»

ком» состоянии. В этом случае ведущее устройство может далее выдать условие «стоп» и прекратить передачу информации. Таким образом приемник может прервать передачу данных после любого переданного байта. Кроме того, если приемник не может принять очередной байт, он может на некоторое время задержать передачу данных, переведя линию SCL на «низкий» уровень. Это же условие выполняется также при передаче бита.

Для достоверной передачи информации по шине I^2C необходимо синхронизировать работу передатчика (ведущего устройства) и приемника, так как к шине могут быть подключены несколько ведущих устройств с различными тактовыми частотами, а приемные микросхемы могут иметь различные быстродействия. Синхронизация осуществляется за счет формирования тактовых импульсов, причем в процессе формирования этих импульсов участвуют как передатчик, так и приемники. Когда ведущее устройство переводит уровень на линии SCL с «высокого» на «низкий», микросхемы-приемники начинают отсчет тактового импульса, одновременно поддерживая на «низком» уровне линию SCL. Как только внутренний тактовый импульс микросхемы приемника перейдет из «низкого» в «высокий» уровень, линия SCL будет отпущена, при этом другая микросхема приемника с более длительным тактовым импульсом может все еще удерживать линию SCL на «низком» уровне. Таким образом, «низкий» уровень на линии SCL формируется микросхемой с самой большой длительностью тактовых импульсов. Микросхемы, отработавшие быстрее, в это время находятся в ожидании. Как только линия SCL будет отпущена (перейдет на «высокий» уровень), микросхемы-приемники начнут отсчет импульса «высокого» уровня. Микросхема с самым коротким тактовым импульсом переведет уровень линии SCL в «низкое» состояние, завершив таким образом формирование тактового импульса на линии SCL.

Поскольку к магистрали одновременно могут быть подключены несколько ведущих устройств, необходимо решить проблему состязания между ними при одновременной передаче информации. При этом выигрывает устройство, которое первым выдает «низкий» уровень в линию SDA. Процесс состязания может продолжаться в течение передачи нескольких бит, если обращение идет к одному и тому же приемнику. Проигравшее состязание ведущее устройство переходит в режим приемника.

Формат передачи информации по шине I^2C представлен на рис. П6.4. После формирования «стартового» условия ведущее устройство передает 8-битную последовательность, состоящую из 7-битного адреса приемника, к которому идет обращение, и 8-го бита, определяющего направление передачи информации. После того как последовательно на шину I^2C ведущее устройство выдаст адрес приемника, микросхемы сравнивают 7 бит адреса. Если они совпадают для данной микросхемы, то она анализирует 8-й бит, чтобы определить направление передачи. Если этот бит имеет значение «0», то ведущее устройство будет осуществлять передачу информации к приемнику, если бит имеет значение «1», ведущее устройство будет осуществлять запрос данных от приемника. После того как приемник сформирует сигнал подтверждения адреса (9-й бит), ведущее устройство начинает передавать 8-битные последовательности данных. Прием каждой последовательности данных также подтверждается приемником. Передача информации оканчивается формированием условия «стоп». В магистрали можно использовать формат, когда в одной посылке информации формируются дополнительные условия «старта». Ведущее устройство после передачи данных в адрес одного приемника может не закончить передачу условием «стоп», а сформировать условие «старт» и выдать в магистраль после этого адрес нового приемника и передать ему данные и только после этого сформировать условия «стоп».

Адреса микросхем, подключаемых к шине I^2C, определяются комитетом по магистрали I^2C и позволяют однозначно идентифицировать данную микросхему. Группа микросхем может иметь одинаковый адрес. В этом случае после подтверждения этого адреса передается 8-битный подадрес, который позволяет из группы микросхем выде-

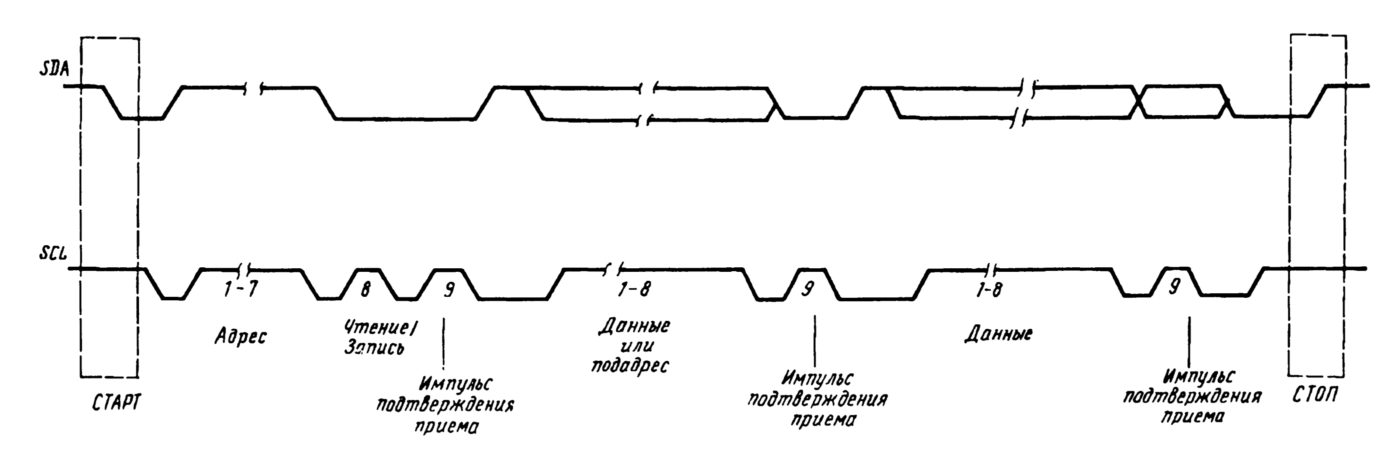
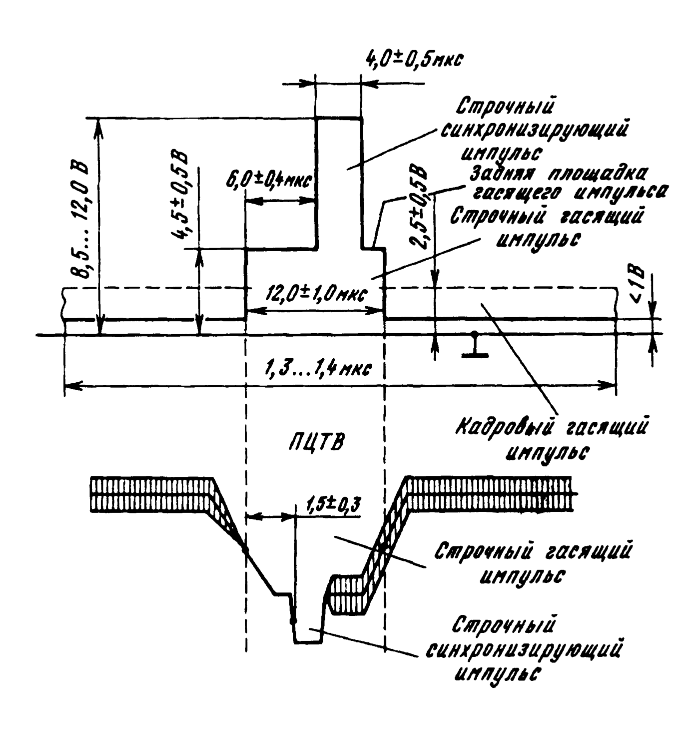


Рис. П6.4. Формат передачи данных по шине I^2C

лить нужный приемник. После этого продолжается аналогичная процедура передачи данных. Информация об адресе, подадресе и типе передаваемых данных дается в описании конкретной микросхемы. При этом нужно учесть, что адреса F0H — FFH зарезервированы под расширение, а адреса 00H — 0FH определены как специальные. Для некоторых микросхем, подключаемых к шине I^2C, адрес может состоять из постоянной части и программируемой. Программируемая часть адреса может изменяться либо аппаратно (подачей нужного потенциала на определенные выводы микросхемы), либо программно предварительной установкой по шине I^2C. Наличие такой возможности позволяет подключить к шине несколько однотипных микросхем. Программирование микросхем осуществляется в рамках выдачи адреса «общего вызова» (передача адреса 00H). При этом производится обращение ко всем микросхемам, подключенным к магистрали. Второй байт, передаваемый после адреса «общего вызова», определяет процедуру записи адреса. Адрес 01H является стартовым байтом и используется в качестве условия «старт» при низкоскоростном ведущем устройстве.

Шина I^2C позволяет подключать микросхемы, изготовленные по различным технологиям. При работе с напряжением питания 5 В логический уровень «0» должен быть не более 1,5 В, а логический уровень «1» не должен быть менее 3 В. Минимальная длительность низкого уровня тактового импульса составляет 4,7 мкс, а минимальная длительность высокого уровня тактового импульса составляет 4 мкс. При этом максимальная тактовая частота составляет 100 кГц. Максимальное время нарастания фронтов в линиях SDA и SCL составляет не более 1 мкс, а время спада импульсов — не более 0,3 мкс.

ПРИЛОЖЕНИЕ 7. ПАРАМЕТРЫ ДВУХУРОВНЕВЫХ (SC) И ТРЕХУРОВНЕВЫХ (SSC) СТРОБИРУЮЩИХ ИМПУЛЬСОВ, ПОДАВАЕМЫХ НА ВИДЕОПРОЦЕССОРЫ И ДЕКОДЕРЫ ЦВЕТНОСТИ



ПРИЛОЖЕНИЕ 8. **УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ И МАРКИРОВКА РЕЗИСТОРОВ И КОНДЕНСАТОРОВ НА СХЕМАХ ЯПОНСКИХ ТЕЛЕВИЗОРОВ**

TOSHIBA

Резисторы

Тип резистора	Маркировка
Угольный композиционный	S
Пленочный оксидно-металлический	R
Изолированный угольный пленочный	P
Проволочные	W
Объемные (цементн.)	Без маркировки
Переменные резисторы	
Позитивные термисторы	
Негативные термисторы	
Разрывные резисторы	FR

Мощность	Маркировка	Мощность	Маркировка
1/6 W		3 W	3
1/8 W		5 W	5
1/4 W		10 W	10
1/2 W		15 W	15
1 W		20 W	20
2 W		25 W	25

Конденсаторы

Тип конденсатора	Маркировка
Дисковый керамический 50 V	
Оксидные	
Оксидные неполярные	
Переменный (триммер)	
Остальные	

HITACHI

	63 V	63 V	100 V
	160 V	160 V	160 V
1/4 W	250 V	250 V	250 V
1/2 W	500 V	500 V	400 V
1 W	1,5 kV	1,5 kV	1,5 kV
2 W	Керамика	Полипропилен	Полистэр Поликарбид

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Пескин А.Е., Войцеховский Д.В.** Декодирующие устройства зарубежных цветных телевизоров: Справочное пособие. — М.: Радио и связь, 1992. — 176 с.

2. **Самойлов В.Ф., Хромой Б.П.** Основы цветного телевидения. — М.: Радио и связь, 1982. — 160 с.

3. **Хохлов Б.Н.** Декодирующие устройства цветных телевизоров. — М.: Радио и связь, 1988. — 288 с.

4. **Апостолов А.М.** Български телевизионии приемници за цветно изображение. — София: Техника, 1986.

5. **Борисов А.** Повреди и ремонт на битови радиоелектронии аппаратури. — София: Техника, 1988.

6. **Лекшин М.Г., Шур А.А., Кокорев А.В., Краснощеков Р.А.** Сети телевизионного и звукового ОВЧ ЧМ вещания: Справочник. — М.: Радио и связь. 1988.

7. **Palfalvi Jeno.** Szines tv-keszulekek dekodoloi. — Budapest: Muszaki Konyvkiado, 1982.

8. **Juhnke K.** Ein Multistandard-Farbdecoder mit nur einer integrierten Schaltung // Funk-Technir. — 1983. — N 4. — S. 155—157, № 5. — S. 203—205.

9. **Schornack W., Wachsmuth R.** Die RGB-Ansteuerung der Farbbildrohre mit der Videokombination A3501D // Radio fernsehen elektronik. — 1986. — N 1. — S. 31—34.

10. **Roick U.** Integrierte Schaltungen A3501D, A3520D // Radio fernsehen elektronik. — 1986. — N 8. — S. 482—496.

11. **Телевизионен** приемник за цветно изображение «Philips-KL9-S1» // Радио, телевизия, електроника. — 1988. — N 11. — С. 16—22.

12. **Телевизионен** приемник «SONY-KV-2062MEZ» // Радио, телевизия, електроника. — 1988. — N 10. — С. 10—21.

13. **Телевизионен** приемник за цветно изображение «PHILIPS-KL-S-2" // Радио, телевизия, електроника. — 1988. — N 12. — С. 17—21.

14. **Телевизионен** приемник за цветно изображение «JVC-7755EE» // Радио, телевизия, електроника. — 1989. — N 2. — С. 18—23.

15. **Телевизионен** приемник за цветно изображение «NEC-20T773MH» // Радио, телевизия, електроника. — 1989. — N 10. — С. 19—20, N 11. — С. 19—20.

16. **Chandra Desai, Rocco Shah.** Multistandard Chromasistem // Funkschau. — 1981. — N 16. — S. 66—69.

17. **Graaf de H.J.** Application report of the SECAM transcoder TDA 3592A // Laboratory report «Philips».

18. **Карнаухов Е.** Условные обозначения телевизионных стандартов. — Радио, 1990. — № 6. — С. 85—87.

19. **Пескин А.Е.** Многосистемный декодер на микросхемах TDA4555, TDA4565, TDA4580 // Зарубежная радиоэлектроника. — 1992. — № 2. — С. 79—94.

20. **Микросхемы** для телевидения и видеотехники: Справочник. — М.: Додэка, 1992. — Том 2, вып. 1. — 314 с.

21. **Пескин А.Е., Коннов А.А.** Многосистемный декодер на микросхемах TDA4650, TDA4660, TDA4670, TDA4680// Зарубежная радиоэлектроника. — 1993. — № 3. С. 76—88.

22. **Ельяшкевич С.А., Пескин А.Е.** Телевизоры пятого и шестого поколений. Устройство, регулировка, ремонт. — М.: РИП "Сивол-Р". 1996. — 352 с.

23. **Микросхемы** для современных импортных телевизоров.: Энциклопедия ремонта. — Выпуск 1. — М.: Додэка, 1997. — 288 с.

24.**Микросхемы** для современных импортных телевизоров 2.: Энциклопедия ремонта. — Выпуск 1. — М.: Додэка, 1997. — 288 с.

25. **Пескин А.Е., Коннов А.А.** Ремонт телевизоров TVT. Устройство, регулировка, ремонт.: Ремонт. — Выпуск 16. — М.: Солон, 1997. — 248 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

“Техника кино и телевидения” (ТКТ)

Ежемесячный научно-технический журнал, издаваемый с 1957 г. За прошедшие десятилетия журнал заслужил популярность у многих предприятий и организаций, специалистов с мировым именем — в России и за рубежом. Многие известные ученые стали нашими авторами, ведущие компании присылают нам уникальную информацию. Объединяя на страницах значительные интеллектуальные ресурсы, *ТКТ* формирует информационное поле, которое позволяет компаниям и специалистам обеспечить конкурентоспособность — журнал не просто рассказывает о новых идеях и разработках, но и содействует их внедрению. А давнее сотрудничество *ТКТ* с крупнейшими выставочными организациями дает возможность читателям быть в курсе выходящих на рынок технологий.



Согласно лучшим традициям, название *“Техника кино и телевидения”* не менялось и не будет меняться. Оно отражает весь спектр экранных и информационных технологий. Сегодня во многих отраслях производства, шоу-бизнесе и в быту применяется видео-, аудио- и телетехника, системы компьютерной графики и вещания. Эти темы освещаются журналом не только в научно-техническом, но и правовом, экономическом, организационном аспектах.

Особое внимание *ТКТ* уделяет одной из самых злободневных тем — комплексному переходу на новые стандарты и форматы. Изменяющиеся технологии вызывают к жизни новые методы тележурналистики, возможности студий, формы видеопроката, отношения собственности — узнать об этом можно только в специализированном издании. Очень актуальна рубрика, которая информирует читателей об организациях, занимающихся переобучением и подготовкой кадров.

В сравнении со стоимостью публикуемой информации цена журнала *“Техника кино и телевидения”* для читателей минимальна. Материалы, вызвавшие наибольший интерес, издаются в виде книг и брошюр в серии *“Библиотечка ТКТ”*.

Наш адрес: **125167, Москва, Ленинградский пр-кт, дом 47.**
Тел. 158-66-25, тел./факс 157-38-16.
Подписной индекс: **70972 (полугодие), 71657 (год).**